

Q
3
512
1.2

ANNEX
LIBRARY

B

065270



*New York
State College of Agriculture
At Cornell University
Ithaca, N. Y.*

Library

.....

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 096 348 879

Q 1234



Gaea.

Natur und Leben.

Zeitschrift

zur

Verbreitung und Hebung naturwissenschaftlicher, geographischer
und technischer Kenntnisse.

Herausgegeben

unter Mitwirkung

von

Dr. R. Avé Lallemant, Dr. Ernst Freiherr von Bibra, Dr. D. Buchner,
Dr. B. Ellner, Professor Dr. Emsmann, H. C. Hoffmann, Dr. V. Hofmann,
Herm. J. Klein, Dr. H. Klendke, Inspector Eduard Lucas, Dr. Ph. Müller,
Navigationslehrer Dr. Romberg, Professor Carl Vogt, Dr. A. Weber u. A.

Zweiter Band.

Mit vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Köln, 1866.

Expedition der Gaea.

@
Q3
G12
V.2

@ 50695

Naturgesetze und Naturforschung.

Zur Eröffnung des zweiten Bandes der Gaca.

Es gibt Leute, welche sich ihr Lebtag nie darum bekümmert haben, was eine Staatsverfassung eigentlich für ein Ding sei. Sie vegetiren ruhig weiter, zahlen pünktlich ihre Steuern, sind niemals mit der Polizei in Collision gekommen und beginnen sich zu langweilen, wenn die Rede auf diejenigen Dinge kommt, für die sie sich nicht interessieren, also auf Staat, Staatsverwaltung &c. Sie genügen im Allgemeinen, wie es scheint der ersten Bürgerpflicht, bilden aber nichts desto weniger die unbedeutendste Klasse der civilisirten Menschheit. Wohl zu unterscheiden von dieser Gattung sind alle diejenigen, welche zwar auch von socialen und politischen Einrichtungen nur mäßige Kenntnisse besitzen, die aber doch wenigstens ihr pflichtmäßiges Interesse daran nicht unter den Scheffel stellen, wenn sie auch etwa als Resultat angestrengtesten Nachdenkens zu dem Schlusse kommen sollten, daß manche der gegenwärtigen Staatsverfassungen nur auf dem Papiere existiren und nicht in die derbe, greifbare Wirklichkeit hinausgekommen sind.

Die beiden Partheien die eben erwähnt wurden, umlagern den Berg der Erkenntniß, die Eine im Sumpfe, die andere auf weiter Fläche; aber die wahre und richtige Aussicht ergibt sich erst von der Spitze des Berges. Seltsam! Die Einzelnen, welche hier gestanden und ausgelugt nach dem fernen Horizonte, wo die Wahrheit hinter dem Nebel hervorschimmert und in geheimnißvollem Glanze die ewigen Rechte der Menschheit die Scheitel ihrer Häupter zeigen, auch die versichern nur wenig klarer vom Gipfel des Berges, wie von der Fläche aus geschaut zu haben.

Ach, das sind bittere Resultate! Wenden wir daher den Blick ab von den Einrichtungen welche des Menschen urchigstem Gemüthe entquollen und richten ihn hin zu Dem was unserm Schaffen fremd ist und welchem wir selbst als inhärirende Theile angehören. Schauen wir rings um uns her und betrachten die tausend und tausend Gräschen und Bäume, den goldschimmernden Käfer der behaglich am Blumenstengel emporklettert, den Vogel in den Lüften, den gewaltigen Kolos der Thierwelt, wie er alles niedertretend durch das Dickicht bricht; die grauen Wogen, die sich mit unheimlichem Tosen an den Felswänden brechen, unaufhörlich, ewig; horchen wir dem brüllenden Donner der tief aus den Eingeweiden der Erde schallt, wenn diese selbst in weitestem Umkreise erbebt und sich öffnet und Rauch und glühende Felsmassen anspeit. Und dann wenden wir das Auge aufwärts, wo trotz des ewigen Zwiespaltes irdischer Naturgewalten die alten Sterne ruhig ihre vieltausendjährigen Bah

nen ziehen, und geheimnißvoll zittern und farbig aufblitzen, gleich wie sie in grauestem Alterthume unseren Vorfahren zugewinkt, wie sie unsern Nachkommen dereinst zuwinken werden. Ueberall sehen wir hier ein einziges mächtiges Reich, wer wollte irgend ein anderes damit vergleichen? Daher mag es dem rastlos strebenden Geiste des Menschen wohl würdig erscheinen, forschend und untersuchend hier einzudringen, so weit es in seinen Kräften steht, so weit sein Auge reicht, so weit sein Verstand ihn auf sichern Flügeln zu tragen vermag.

Wohl waren die ersten Schritte auf diesem Gebiete unbeholfen, langsam, zögernd, denn der Weg war dunkel, unbekannt und der Gefahren viele; wohl strauchelte der Forscher manchmal und die Zahl Derer die das Verhängniß erlitt, ist nicht gering: Aber schließlich hat sich doch der menschliche Geist eine Bahn gebaut, bequem und breit und hinaufreichend bis in's Unbegrenzte in Zeit und Raum. Und auf diesem Wege ist er eingedrungen und hat die Einrichtungen des gewaltigen Naturreiches studirt und viele viele Seiten in dem großen Gesetzbuche durchlesen, welches die Verordnungen enthält nach denen sich das kleine Würmlein richtet in seinen Bewegungen und nach denen Sonnen kreisen um Sonnen.

Dieses Gesetzbuch ist eine unerbittliche Richtschnur für Alles was da ist; hier gibt es weder vieldeutige Auslegungen noch Appellationen, hier wird aber auch nicht gegen die Verordnung gefehlt, denn hier ist allenthalben das Gesetz der strengste Ausdruck der Nothwendigkeit, hier gibt es keinerlei Ausnahmen. Das kleinste Wassertropfchen folgt in Afrika ganz ebenso gut dem kürzesten Wege zur Erde wie in Europa; es rinnt unter ähnlichen Verhältnissen nicht schneller herab am Dache unter dem das Herrenhaus tagt wie an dem Hause am Dönhofsplatz. Dasselbe Gesetz aber, welches sich hier ausdrückt, herrscht auch in den tiefsten Tiefen des Weltraumes, von wo aus nur der Strahl dem Forscher Kunde bringt, und bis wohin niemals eine Nachricht unserer Armeligkeiten dringt und gebrungen ist.

Sehen wir auf Erden allenthalben wie das oben erwähnte Gesetz des Falles, der Anziehung, in der Gegenwart befolgt wird, so verschafft uns der Lichtstrahl die Gewißheit, daß es ganz ebenso in grauester Vorzeit befolgt wurde, Myriaden von Jahren, ehebevor nach dem kindlichen Glauben unserer Ahnen die ganze Welt überhaupt erschaffen war. Denn indem wir hineinblicken in die Tiefen des Himmelsraumes, schauen wir zugleich in die Vergangenheit und das leibliche Auge verschafft dem geistigen Blicke eine Vorstellung und Idee von dem, was an Jahrtausenden nothwendig der Gegenwart vorausging. Unsere Vorfahren suchten den Anfang des Seiendens rings in ihrer Umgebung und ihr Gemüth spiegelte ihnen vor, daß sie denselben gefunden; aber der Forscher der Gegenwart sucht das früheste Sein nicht im engen Thale, nicht auf dem Berge, sondern dort oben zwischen den Labyrinthwegen der uralten Sterne und sein Verstand sagt ihm, daß er es noch nicht gefunden. Immer weiter ist er ihm entgegengestiegen, Jahrtausende traten funkelnd aus dem düstern öden Raum entgegen, sie wuchsen an zu Millionen von Jahren, aber ein Frühestes, einem Anfange Nächstes, wollte sich nimmer zeigen. Allenthalben aber fand er das Gesetz des Falles befolgt, es bestand zu jeder gegebenen Zeit. Ganz ebenso ist es

mit allen andern Gesezen in dem weiten Reiche der Natur; man kennt kein Beispiel, daß sie ungeworfen, und andere abweichende an ihre Stelle gesezt worden wären. Woher diese ewige Beständigkeit, diese unverbesserliche Vortügllichkeit der Naturgesetze? Die Antwort hierauf ist: Weil sie ihrem innersten Wesen nach dem ihnen unterworfenen Stoffe inhärenten, weil sie ihm nicht fremd, vielmehr Eins mit ihm sind. Stoff und Kraft sind unzertrennbar, aber der sinnliche Ausdruck der Kraft, der manifestirt das Gesez.

Lange hat man über diese simple Wahrheit herumgestritten; man wollte die Unzertrennlichkeit von Stoff und Kraft nicht zugeben, oder mit andern Worten, man wollte die Vorstellung, daß die Naturgesetze ihrem innersten Wesen nach mit den Naturkörpern identifizirt sind nicht annehmen, vielmehr sollte die Kraft dem Körper gewissermaßen eingeblasen, die Geseze octroyirt sein.

Nothwendig mußte aus der Ansicht einer Verleihung gewisser Kräfte an gewisse Stoffe, die Idee der Teleologie (der Lehre von der Zweckmäßigkeit aller Natureinrichtungen) entspringen. Aber überall wo naturwissenschaftliche Fragen mit Rücksicht auf Zweckmäßigkeit in irgend einer Einrichtung beantwortet werden sollen, hören sie auf naturwissenschaftliche Fragen zu sein, sie werden zu vagen Spekulationen. Die „hohe Weisheit“ welche sich allenthalben im Reiche der Natur bekunden soll, ist ein Unding insofern man sie mit der Idee der Zweckdienlichkeit verbindet. Ebensovig wie die Fliege da ist, damit die Spinne nicht verhungert, ebensovig ist der Mond da um die Nacht zu erhellern und dem spät nach Hause Kehrenden zu leuchten. Der Spinne könnte gar wohl auf andere Weise geholfen werden und was unsern Trabanten anbelangt, so hätte dieser um als Himmelsleuchte zu dienen, weit besser placirt werden müssen.

Der Zweck der Naturforschung ist vorerst: Streben nach Erkenntniß der Naturgesetze, und je mehr man in dieser Richtung vordringt, um so mehr kommt man zurück von dem Boden teleologischer Ideen. Die Wissenschaft ist Grosherrscherin, sie kümmert sich um solch' enge Begriffe und Anschauungen nicht; ruhig schreitet sie ihren Weg weiter unbehelligt von dem Gebell der kleinen Kläffer die an Wege stehen.

Solches ist aber nicht allein ihrer Würde gemäß, sondern auch erstes Erforderniß ihrer Existenz überhaupt. Wenn es möglich wäre, daß, um ein bestimmtes Beispiel anzuführen, die Forscher sich nicht mit der von Darwin hauptsächlich angeregten Frage einer Abänderung der Arten des Thier- und Pflanzenreiches im Laufe der Zeiten beschäftigen wollten, vielmehr diese und ähnliche Punkte absichtlich umgingen, weil sie fürchteten, durch die auf solchem Wege zu erlangenden Resultate mit irgend einer theologischen Doktrin in Collision zu gerathen; so würde hierdurch der höhern Entwicklung, nicht allein der Zoologie und Botanik im engeren Sinne, sondern auch der allgemeinen Anatomie und Physiologie der Todesstoß versetzt sein, gleichgültig ob Darwin Recht hat oder nicht. Hier ist Alles aufs engste mit einander verbunden und die Zeit reißt Fragen welche nicht absichtlich in den Hintergrund gestellt werden dürfen. Als Boucher de Perthes vor Jahren mit der Behauptung auftrat, daß viele Jahrtausende vor Beginn unserer historischen Zeitrechnung, Menschen existirt haben, da ward von vielen Seiten ungeheures

Geschrei gegen solche Behauptungen erhoben. Aber die Thatfachen, auf welche jener geniale Mann seine Schlüsse gebaut, mehrten sich fortwährend und heute weiß man nicht allein, daß der Mensch mit vielen ausgestorbenen Riesenthieren der Diluvialzeit zusammengelebt hat, sondern man hat sogar gelernt verschiedene Perioden der intellektuellen Ausbildung desselben, wie sie sich offenbart in dem Erzeugnisse seiner Hand, zu unterscheiden. Heute gräbt fast Alles was Geld und Interesse dafür hat, nach vorsündfluthlichen Knochen und Geräthschaften, jedes Fleckchen Land wird um und um gewühlt und manchen Sportöman der so und so viel tausend Jahre ante Christum natum auf die Mammuthjagd ging scharret man aus seiner Ruhe heraus und bewahrt seine verben Knochen sorgfältiger auf wie Gold. Cuwier behauptete, es gäbe keine fossilen Menschen, aber nunmehr erscheint solche Behauptung veraltet und ein neuer Zweig der Wissenschaft hat sich zu hoher Blüthe entfaltet, von dem selbst Humboldt im Kosmos noch nichts weiß.

Nun gibt es freilich Leute die zu solchen Fortschritten der Naturwissenschaft gar trübselige Gesichter schneiden und den Forscher verwünschen weil er sie aus ihrer gemächlichen Geistesfaulheit aufrüttelt; aber indem wir uns solche Menschen genauer ansehen, finden wir, daß man diese mit Carnot sühlich als Leute bezeichnen kann, die erst nach ihrem Tode beginnen nützlich zu werden, wenn sie durch ihre Gebeine die Erde belebend, zur Erde zurückkehren.—

Als der junge Bonaparte die Friedenspräliminarien zu Leoben unterzeichnete, erwiderte er dem Marquis von Gallo, als dieser Anerkennung der französischen Republik in Aussicht stellte: „Die französische Republik bedarf eurer Anerkennung nicht; wie die Sonne am Himmel, steht sie da im Angesichte von Europa, aber schlimm ist es für Den der sie nicht sieht und nicht nutzt.“ Ganz das Nämliche gilt von der Naturwissenschaft; auch sie steht da vor den Augen der ganzen Welt, um Anerkennung braucht sie nicht zu buhlen, aber schlimm ist es für alle diejenigen welche sich nicht zeitig unter ihren Schutz begeben, welche sich nicht mit ihren Lehren und Vorschriften bekannt machen. In den guten alten Zeiten als noch Teufel und Heren auf der Erde ihren Eynk trieben und die Aufklärung jene Dämonen noch nicht so gründlich vertrieben hatte, daß selbst die feinste Nase nichts mehr von ihnen aufspüren kann, da galten Todesfälle und Krankheiten, Diebstähle und Mordthaten als Werke der im Finstern schleichenden Geister; später schob man sie dem „Zufalle“ in die Schuhe. Heute hat die Wissenschaft aber in der That das leitende Gesetz in des Zufalls grauzenden Wundern herausgefunden und wir können, um mit Quetelet zu sprechen, im Voraus bestimmen wie viele Individuen ihre Hände mit dem Blute ihrer Nebenmenschen bes Flecken, wie viele als Fälscher, Diebe, Giftmischer auftreten werden, ungefähr ebenso wie wir die Zahl der Geburten und Sterbefälle voraus sagen können, die im nächsten Jahre statt haben werden. Aller Aberglaube und Aberwitz wird auf solche Weise langsam aber kräftig zurückgeschoben, die Bahn wird gereinigt und die Wissenschaft schreitet fort einem gewaltigen Strome vergleichbar. Freuen wir uns, daß wir auf den von der Wissenschaft gebahnten Wegen wandeln können, daß die Natur uns nicht mehr so feindlich dreht, wie es einst unsre vielgeplagten Ahnen geglaubt. Betrachten wir das Mittelalter. Man ist ver-

sucht zu glauben, es hätte in jenen Zeiten die Sonne nicht so freundlich und heiter auf die Erde herabgelacht und es hätten die Blumen nicht so duftend geblüht, wie heute. Doch die Natur war damals durchaus nicht anders, nur die Menschen dachten und handelten anders und hatten sich gleich eigenfönnig wie thöricht alles Herrliche und Schöne und Liebliche aus dem Leben herausphilosophirt und die ganze Natur angefüllt mit Dämonen und Teufeln. Die Wissenschaft ist es, welche dem empfänglichen Gemüthe des Menschen die Natur zurückeroberte und ihm so eine Quelle höherer Genüsse eröffnete. Darum auch versenkt, um mit den Worten unseres größten Naturforschers zu schließen, wer im ungeschlichteten Zwist der Völker nach geistiger Ruhe strebt, gern den Blick in das stille Leben der Pflanzen und in der heiligen Naturkraft inneres Wirken; oder, hingegeben dem angestammten Triebe, der seit Jahrtausenden der Menschen Brust durchwühlt, blickt er abnungsvoll aufwärts zu den hohen Gestirnen, welche in ungestörtem Einklang die alte, ewige Bahn vollenden.

Brest.

Von Dr. Robert Abé Lallemant.

Où est le Cap?

Cap au nord erwiderte der Gefragte, und das flackernde Licht des Compaßhäuschens warf einen flüchtigen Schein auf die Gesichter der beiden miteinander Redenden, — des Einen eines blutjungen Schiffsführers, den man in Verdacht haben konnte, daß er nächstens einen blonden Flaumbart bekommen würde, — des Anderen eines athletischen Matrosen mit tiefbraunem, von einer schwarzen Mähne umwucherten Antlitz, welcher mit einer Björnstage das Steuerrad gepackt hielt, und nebst einem andern in tiefen Dunkel unerkennbaren Kameraden die französische Corvette Galathée, die ihre keineswegs milchweiße, sondern vielmehr pechschwarze Brust mit unverwüßlichem Humor den hohen Wellen des Meeres entgegenwarf, nach Norden steuerte; — es war in der Nacht des 13. März 1855, mitten auf dem atlantischen Ocean, eben südlich von den Azorischen Inseln.

Der furchtbare Kanonendonner um die Festungswerke von Sebastopol, der damals durch die ganze Welt hindurch dröhnte, hatte auch auf den brasilianischen Küsten sein lautes Echo gefunden. Mit der gespanntesten, ja ängstlichsten Erwartung blickte man den von Europa regelmäßig ankommenden englischen Dampfschiffen entgegen, und fand sich höchst lebhaft afficirt, als diese unregelmäßig wurden, und endlich sogar, wenn auch nur für kurze Zeit, ganz ausblieben.

Auf der Bucht von Rio de Janeiro, deren mächtiges Wasserbecken immer die prachtvollsten Profile eines bewegten Marinelebens bietet, ging es damals besonders lebhaft her. Als der Ausbruch des Krieges nur noch drohte, war des flüchtigen Kommens und Gehens von Kriegsschiffen, deren Flaggen beim drohenden Ausbruch von Feindseligkeiten zunächst compromittirt werden konnten, wirklich kein Ende, bis denn, als der Bruch geschehen war, die russische

Flagge ganz verschwunden schien vom Ocean, und selbst englische und französische Kriegsschiffe sich hie und da zu kleinen Gruppen vereinigten, um nicht vereinzelt von irgend welchen unerwarteten Feinden überrumpelt zu werden.

Um diese Zeit hatte sich ein hübsches kleines Geschwader von fünf französischen Kriegsschiffen auf der Rhyde von Rio de Janeiro zu einer stattlichen Gruppe zusammengefunden, die Fregatte *Andromède* als Flaggenschiff des commandirenden Admirals Suin, — die Dampffregatte *Catinat*, die eben von einer zur Züchtigung der Neucaledonier ausgeschickten Expedition zurückkehrte, indem die Neucaledonier die Mannschaft eines französischen Wallfischjägers aufgefressen hatten, — die Corvette *Galathée*, und zwei Kriegsbriggss. Plötzlich erhielt die Corvette den Befehl, über Bahia nach Brest heim zu segeln; ich durfte mich, von ganz ausnahmssweisen Umständen begünstigt, der Expedition anschließen, und am 25. Januar 1855, grade in der größten Tropenhize, verließen wir Rio de Janeiro, am 13. Februar das noch heißere palmenreiche Bahia, um dem Winter des Nordens zuzueilten.

Die *Galathée* führte in der bedeckten Batterie 28 Kanonen, unter ihnen zwei Achtzigpfünder; die 6 Deckkanonen dagegen waren, um bei den im Norden zu erwartenden Stürmen den Seegang des Schiffes zu erleichtern, vor dem Auslaufen in den Raum hinabgeschafft worden. Dadurch hatte man nun vom Steuer bis zum Bugspriet vollkommen freies Deck gewonnen, auf welchem dem frischen Seemannstreiben der Besatzung (250 Mann) ganz ausgezeichnet Raum gegeben ward. So war die *Galathée*, nachdem sie am 5. März eben nördlich vom Aequator von einem frischen Wind gepackt im Fluge Tag und Nacht vorwärts getrieben worden war, bereits in der Sturmnacht des 13. März südlich von den Azoren. Am Morgen des 14. März sahen wir die mächtig hohen Spitzen von Flores und Corvo; unser Gay, wie die Franzosen den Vorderbug eines Schiffes nennen, ward nach Nordost gewendet, und nun begann ein Segeln, wie ich es mit einem Segelschiff nicht wieder durchgemacht habe. Je heftiger es bald aus Nordost, bald aus Südwest stürmte, je höher die Wellen anschwellen, desto toller rannte die *Galathée*; fast ununterbrochen liefen wir 9 — 11 Knoten. Aber je rascher das Schiff lief, desto rascher sank auch die Temperatur. Schon am 16. März ward das Del in den Flaschen dick, und am Morgen des 17. März war das Berdeck des Schiffes, auf welchem wir noch vor 11 Tagen 25° R. Wärme gehabt hatten, unter dem dicksten Schneegestöber weiß bedeckt, und das Tauwerk mit Glätteis überzogen.

Um 11 Uhr Abends des 19. März, als die See weniger heftig rollte, sollten wir den Europäischen Boden wieder begrüßen, aber in origineller, echt maritimer Weise. Wir mußten eben den Rand des hier ganz schroff in jähe Tiefe abfallenden Meeresbodens, auf dem Frankreich und Großbritannien gemeinschaftlich liegen, erreicht haben, und uns somit auf den sogenannten „Gründen“ befinden, wo mit dem Loth der Meeresgrund bei einer Tiefe von tausend Fuß und darunter wieder erreicht werden kann. Zu solchem Lothungs-experiment war am Tage Alles in Bereitschaft 'gesetzt worden; doch ließ es sich erst gegen Mitternacht in's Werk setzen. Der Oberbootsmann pfliff und plötzlich erhellten sechs große Laternen das Berdeck, auf dem es von neugie-

rigen Menschengestalten seltsam wimmelte. Die lange Leine ward längs der Schanzkleidung, von vorn nach hinten hin und her laufend vertheilt unter der nöthigen, außerhalb des Schiffes aufgestellten Mannschaft; einige Minuten lang schallte der monotone Ruf *file, file, file* am Schiff auf und ab, bis plötzlich ein sonores, lautes *fond!* die Erreichung des Meeresbodens, und unsere Ankunft in Europa ankündigte, wenn von demselben auch nichts zu sehen war.

Am nächsten Morgen (20. März) befanden wir uns wirklich auf meergrüner See, und Abends spät erblickten wir das Leuchtfeuer von Quessant, das äußerste Vorfeuer des Kriegshafens von Brest, unserm ersehnten Reiseziel, mit welchem Leuchtfeuer wir indeß nichts weiter anfangen konnten, als uns in respectvoller Ferne von ihm halten, und uns an dem ersten Schimmer von Europa, von dem ich damals über 17 Jahre ohne Unterbrechung fern gewesen war, freuen, eine Freude, die indessen in Mitten einer stürmischen Märznacht am Nordende des biscaischen Meeres selbst bei seebefahrenen Leuten nicht immer lebhaft ist.

Da lag denn am 21. März Morgens früh die Küste von Brest vor uns, ein wilder, öder, abschreckender Anblick, und doch ein so lange von uns Allen ersehnter. Mit zunehmendem Morgen nahmen auch Sturm und Wogendrang zu: es ward eine Lootsenflagge aufgehißt, aber nach kurzem Flattern ward sie vom Sturm fortgerissen. Ein Kanonenschuß ward losgebrannt, man mußte ihn auf Quessant hören, — hin und her kreuzten wir, aber kein Lootse ließ sich sehen; doch kam uns ein mächtiger Sturmvogel entgegen, das eben von Brest auslaufende Linienschiff *Jemmapes*, was so gewaltig hin und her rollte, daß man sein Kentern hätte fürchten können. — Es verschwand bald im Ocean; aber über uns wollte sich kein Lootse erbarmen; offenbar war es unmöglich, ein Boot vom Lande in See zu bringen, so daß wir, als nun der Tag zu Ende war, uns wieder in den Ocean hinein begeben mußten. — Endlich am 22. März, als wir wieder auf das Land zuhielten, sahen wir ein Boot auf uns zugesegelt kommen; bald erkannten wir vier Menschen darin, und konnten ihnen auch bald zurufen; aber das Anlegen des Bootes an unser Schiff war wegen der rollenden See äußerst gefährlich. Wirklich hatten wir die Menschen kaum an Bord genommen, als das kleine Fahrzeug gegen die *Galathée* geworfen und zerschlagen ward.

Die Lootsengesellschaft bildete eine seltsame Familie. Der Anführer war etwa 70 Jahre alt, ein gewaltiger, großer Breton mit weißen Haaren, aber frischem Gesicht und kühnen blauen Augen, — sein Sohn, etwa 40 Jahre alt, und dessen Sohn, ein vergnügter Junge von 14 Jahren, — dazu noch ein fein aussehender, von der Familie als Kind angenommener Knabe von gleichem Alter, dessen Vater, wie das so vielen Leuten an jener Sturmsee geht, auf dem Meere umgekommen war. Allerdings hatte man schon Tags zuvor die *Galathée* gesehen und den Kanonenschuß vernommen; aber es war unmöglich gewesen bei so hochrollender See ein Boot flott zu machen.

Die alte imposante Lootsenfigur übernahm sogleich das Schiffcommando mit dem Bemerkten: *C'est trop d'air*, und ließ unsere Segel ganz bedeutend kürzen. Und nun begann die wunderlichste Kreuzfahrt, die man sich nur denken kann. Wir müssen hier einen Blick auf die Meeresküste von Brest werfen.



Situationsplan von Brest und Umgebung.

1. Insel Quessant. 2. pierres vertes. 3. die beiden boufalocs. 4. pierres noires. 5. Klippe Vendrée. 6. Klippe Goëmant. 7. Klippe le parquet. 8. Bank von Toulinguet. 9. Felsen les moines. 10. Felsen le coq. 11. Felsen Buzec. 12. les filettes im goullet von Brest. 13. les Mingan im goullet von Brest. 14. Chaussée de Sein. 15. Insel Sein. 16. bec de Raz. 17. passage du Raz. 18. passage du Four. 19. passage de la Helle. 20. passage du Fromveur. 21. Insel Molène. 22. A. Passage Iroise. 22. B. Bucht von Brest. 23. C. Bucht von Douarnenez.

Leuchtfeuer. a. von Quessant. b. von Kermorven. c. von S. Matthieu. d. von Minou. e. von Portzic. f. von Toulinguet. g. von Sein. h. von bec de Raz; und die unbedeutenderen i. von Tristan ober Douarnenez und k. von Audierne.

Die mächtigen, zumal bei einem Südweststurm ungeheuer hoch gehenden Wellen des verrufenen Biscaya'schen Meeres werden an den schroffen tausendfach zerklüfteten Felsgestaden der wilden Bretagne von zwei unerschütterlichen Riesendämmen aufgefangen und zu donnernden Brandungen zerschmettert. Die nördlichere dieser Cyclopmmauern beginnt mit dem ringsum von den Wellen gepörschten westlichsten Punkte von ganz Frankreich, der Insel Quessant, — Uebant wie die Engländer sie nennen, — Quitsant wie unsere Koosten den Namen aussprachen, einem schroffen von starren Felsen umgebenen, 1 Meile langen und $\frac{1}{2}$ Meile breiten Giland mit ungefähr 1600 Einwohnern und einem höchst wichtigen 265 Fuß über der Meeresfläche brennenden Leuchtfeuer (auf $48^{\circ} 28' 5''$ n. B. und $5^{\circ} 3' 5''$ w. L. G.) — Von dieser Felseninsel streicht ziemlich genau in südöstlicher Richtung, etwas mehr östlich, eine Felsenkette, — theils ganz kahle, nur von Seevögeln aufgesuchte Klippen, theils inselartige Gruppierungen, von denen die größte, die Molène, eine wirkliche Insel mit

einer Kirchspielsgemeinde und einer Lootsenstation, von der auch unsere Lootsen gekommen waren, bildet. Diese Kette von Klippen und Felseninseln streift bis dicht an das Festland heran; doch läßt sie zwischen sich und der Insel Quessant einerseits, und dem Festland andererseits eine Durchfahrt, deren Benennung, sowie die Namen einiger anderer Durchfahrten nördlich von diesen gefährlichen Felsenlabyrinthn mich hier zu weit führen würden, wie sehr auch manche Namen, z. B. chenal de la Helle — Höllencanal —, hinreichend die Gefahr der Gegend bezeichnen. Einige Felsengruppen springen sogar ziemlich weit in das Brester Fahrwasser hinein, z. B. die pierres vertes unfern Quessant, die beiden bouffalocs (offenbar Büffelaugen) und die weit und breit berühmten pierres noires, welche dem Festland näher liegen.

Grade südlich von Quessant, etwa auf $48^{\circ} 3'$ n. B. also 6½ Meilen südlicher, beginnt jene andere etwa 4 Meilen nach Osten streichende oben ange deutete Felsenkette, die sogenannte Chaussée de Sein, welche nach der Seite des Festlandes und dessen scharf hervortretender Spitze, dem bec de raz, der der Razenschnauze, hinwärts mit der kleinen Insel Sein und deren wichtigem Leuchtfener endet, aber ebenfalls zwischen der so eben genannten Insel und dem bec de raz eine Durchfahrt offen läßt.

So bezeichnen die genannten Inseln, Felsen und Klippen das erste Vorwasser vor Brest, die sogenannte Passage Froise.

Nach Osten hin dringt dieses Vorwasser mit zwei Buchten in das schroffe, aus Grauwackenlagerungen gebildete Felsenufer der Bretagne ein. — Die südliche dieser beiden Buchten ist die von Douarnenez; sie ist die größere, weit offen und leicht zugänglich für Schiffe, welche in der Entfernung einer Meile nördlich von der Chaussée de Sein grade östlich segeln. Die nördlichere Bucht, die Bucht von Brest, ist von der Bucht von Douarnenez durch eine schmale schroffe, lang gestreckte und fast kreuzartig in drei Spitzen auslaufende Halbinsel oder Felsenzunge getrennt. An deren westlichsten Spitze befindet sich frei im Meer liegend die Bank von Toulinguet mit gefährlichen Klippen, und von dieser Bank noch weiter westlich mit südlicher Abweichung die noch gefährlicheren, weil einzeln liegenden Felsen le parquet, le goémaut und la vendrée. Zwischen diesen genannten Klippen und den ihnen schräg gegenüber liegenden pierres noires und deren Nachbarn liegt nun die eigentliche Durchfahrt nach Brest. Wenn man hinsegelnd längs der pierres noires und deren Felsennachbarn schon ganz in der Nähe der Nordseite der Einfahrt ist, wo auf dem festen Lande die mit einem Leuchtfener versehene Spitze von S. Matthieu mit ihren gefährlichen Außenklippen, den Moines, einen Hauptrichtungspunkt bezeichnet, so sieht man urplötzlich in geringer Entfernung nach Süden, kaum eine Meile von den „Mönchen“ die Wogen mächtig aufbranden an den verrufenen Klippen des goémaut und der vendrée und weiter östlich an den Felsen der Bank von Toulinguet, in deren Nähe auf einer hervorspringenden Festlandsspitze ebenfalls ein Leuchtfener die Gefahr anzeigt, und davor warnt, während auf der Nordseite des Fahrwassers, wenn man eben S. Matthieu mit seinen moines passirt ist, zwei einzeln liegende Klippen, le coq und la basse Buzes auch von dort her Gefahr anzeigen. — An dieser kritischen Stelle sieht man nach Osten hinwärts vor

sich zwei in der Entfernung von einer kleinen Meile hinter einander auf der schroffen Felsküste stehende Leuchthürme, den von Minou und den von Portzic. Wenn diese sich vor dem Auge des ansagelnden Schiffers grade decken, so führt diese Richtung schnurgrade in den goulet, die hohle Gasse von Brest hinein.

Aber auch dieser goulet, eine kleine Meile lang, ist immer noch sehr kritisch. Bei einer Breite von $\frac{1}{2}$ Meile ist er grade in seiner Mitte nach seiner Längsrichtung von einigen scheinbar ganz unschuldig daliegenden Klippen, les filettes und lo Mingan, den eigentlichen Naturbollwerken von Brest durchsetzt. Von ihnen nördlicher Seite bis zum Felsenuser ist das Fahrwasser keine Achtelmeile breit, und grade hier das Ufer mit Batterien unten am Strand und oben am Rand nachdrücklichst versehen, so daß Brest im strengsten Sinne des Wortes uneinnehmbar ist, und das Kennerauge des schlauen Richelieu vollkommen richtig gesehen hatte, als er in Brest den ersten Kriegshafen der Welt erkannte. — Dazu steigt hier die Fluth über 20, ja bis 25 Fuß empor, und ruft eine zu Zeiten außerordentlich reißende Strömung im goulet von Brest hervor, welche für Segelschiffe ohne guten Wind höchst gefährlich wird.

Durch diese Labyrinth von Klippen und Brandungen, durch Aequinoctialsturm und Springfluthen sollte jetzt unser Lootse die Galathée nach Brest hinein führen. Das Schauspiel war wunderbar genug. Das unbefangene fröhliche Marineleben, was wir auf dem weiten Ocean geführt hatten, war an dieser kritischen Stelle der strengsten Disciplin, der tiefsten Ruhe gewichen. Wie festgebannt standen auf dem weiten Deck die einzelnen Matrosengruppen mit den Stricken in der Hand fertig zu jeglichem Manoeuvre, — standen in der Batterie die Mannschaften an der klaren Ankerkette, um beim ersten Winke die Anker zu werfen. In einer gewissen respektvollen Entfernung umstanden wir Offiziere, — denn für diese Reise hatte ich zu ihnen nominell als Arzt mit gehört, — den Commandanten und den Lootsen, dessen letzteren gewaltige Figur mit gespreizten Beinen dastand wie ein Colos von Rhodus, die Hände auf dem Kreuz übereinandergeschlagen, das Haupt mit einer kleinen, schirmlosen Mütze bedeckt, unter welcher das weiße Haar muthig wehte, — mit kurzer Jacke, weiten Beinkleidern und hohen bootsartigen Wasserstiefeln, aus denen oben etwas Stroh herauschaute, — so stand der Alte wie angenagelt auf den Planken, während die Galathée unter seinen Füßen im prachvollsten Seetanze kreuzend von einer Brandung zur andern hin und her slog bei starkem aber ungünstigem Winde. Kein Mensch sprach eine Silbe; höchstens flüsterte man sich gelegentlich einmal eine leise Bemerkung zu; ja, als einmal der Commandant dem Lootsen eine in des Lootsen Fahrwasser und Revier kommende Bemerkung machte, sagte der Alte derb abweichend: *Mais taisez-vous donc, commandant*, so daß wir unwillkürlich Alle laut auflachten, und unser alter Seeoffizier selbst lächelte und beidrehte.

Alle Augenblicke rief der Pilot: *Attention! pour virer!* Dann gab es einen Höllenscandal! Alles lief, fnarrte, freischte, flatterte und flaggte im Wendungsmanoeuvre, die Galathée slog durch den Wind, legte sich graciös auf die andere Seite, — und wiederum strich der Sturm eintönig pfeifend durch die Takelage, brauste wieder das Rauschen der Brandungen über die aufgewühlte

See zu uns heran. So ging es den Tag von einer Seite zur andern zwischen der Molène und der Chaussée de Sein, zwischen Gocmout und pierres noires, aber den goulet konnten wir nicht erreichen. Da ließ um 5 Uhr der Lootse die Anker fallen; schnell drehte sich die Corvette in die heftige Strömung der ablaufenden Ebbe hinein, und lag langsam auf- und absteigend ruhig im Meere.

Und nun ging es unter lautem Getöse, nachdem bis dahin Niemand an Essen gedacht hatte, zu Tische. Wir nahmen unsern alten Lootsen mit, den die Offiziere wie einen alten Papa pflegten und liebkosten. Und was sollten sie nicht? Zwanzig Jahre hatte er unter einem approbirten Lootsen, und dann seitdem dreißig Jahre als selbständiger Regierungslootse schon umher gekreuzt zwischen den Klippen und Brandungen der Passage Troise! Da begann denn das anfangs heiterste Mittagsmahl, was am Bord eines Kriegsschiffes eingenommen werden konnte. Unser alter, fröhlicher Hallwart erzählte ununterbrochen; doch aß er tüchtig dabei, und nahm auch den Wein in Acht. Daß Sebastopol noch nicht genommen war, störte wenig; daß Kaiser Nicolaus gestorben war, machte allerdings einen gewaltigen Eindruck; aber bei einer Nachricht verstummten Alle, und ließen im eigentlichsten Sinne des Wortes Messer und Gabel aus den Händen fallen: Die Semillante war mit Mann und Maus geblieben, erst seit wenigen Tagen war die Trauerkunde eingelaufen.

Die Semillante, eine ganz neue prachtvolle Fregatte in l'Orient zu Hause, war mit 500 Mann nach der Krimm abgegangen. Der Commandant hatte einige Jahre vorher in der Bonifazstraße zwischen Corsika und Sardinien Messungen gemacht, — Einer unserer Offiziere war sogar mit dabei gewesen. So wollte jetzt die Semillante durch jene Straße hindurch segeln an einem klaren Morgen. Es wehte stark. Ein Knabe sah vom Rand des Ufers das stattliche Schiff daher kommen, und lief, um das seltene Schauspiel auch seinen Bekannten zu gönnen, in das Dorf, und rief sie zusammen. Man wollte dem Jungen nicht glauben; doch ging man hin, und erblickte — keine Spur von der ganzen Fregatte mehr. Kein Mensch hat mit Bestimmtheit sagen können, wie die Semillante mit Mann und Maus umgekommen ist. Doch muß die Katastrophe das Werk eines Augenblicks gewesen sein!

Fast ein Jeder der Offiziere auf der Galathée hatte einen Bekannten unter den Umgekommenen zu beklagen. Aber auch abgesehen davon war die Nachricht an und für sich so ernst, daß sie die heitere Stimmung bei uns an Bord gänzlich verbannte.

Da war denn der Abend besonders schaurig. Der Wind hatte sich gelegt; aber um so lauter donnerten die Brandungen ringsher, während die Strömung in ihrer Heftigkeit die Planken des Schiffes so stark bestrich, daß man ein leises Zittern desselben sehr deutlich fühlen konnte; noch immer schien die Galathée rasch zu segeln, und lag doch fest an ihren Anfern. Acht Leuchtfeuer blinkten von Nord, Ost und Süd zu uns herüber, wie denn auch bei Nacht jegliche Position auf der Passage Troise genau bestimmt werden kann.

Am Morgen des 23. März, als es vollkommen hell geworden, und die ganze Galathée tüchtig gefüttert worden war, begann unsere Seequadrille von Neuem. Anker lichten, Umlegen, wieder Umlegen, Ankerwerfen, — das war

das mühevollen Tagewerk. Bald kamen wir dem goulet näher, bald trieben wir wieder zurück, — Alles umsonst! Unverrichteter Sache gingen wir wieder Abends vor Anker. Am 24. März ganz dieselbe sturmbewegte Scenerie bei contrairem Winde, — wieder umsonst! — Endlich am 25. März nach einem ruhigen Morgen, kam ein günstiger Südwestler auf, und nun schoß die Galathée im frischesten Rennen gegen die Strömung auf die Einfahrt von Brest los, wenn auch das Ufer selbst nur langsam näher kam. Erst Nachmittags segelten wir bei den „Mönchen“ unter S. Matthieu vorbei; eine chasse marée, die uns in den Weg kam, ward umsegelt und etwas einge-drückt. Ein vollkommenes Todeschweigen herrschte, als unser Fahrzeug, nunmehr ruhig wie auf einem Fluß dahin segelnd unter den Batterien von Leon und Portzic hindurch an den Klippen der Filettes und du Mingan vorbeisrich. Da erweiterte sich urplötzlich der enge goulet zu einer prachtvollen breiten Bucht, einem wirklichen Binnensee, — nördlich an demselben das stattliche Brest; pomadig drehte sich der Lootse um zum Commandanten mit dem trockenen Wort: Vous êtes rendu, der Anker donnerte hinab, die Galathée stand, die Reise war beendet; — noch einen Moment herrschte die Todesstille an Bord; auf den Mienen der 250 wettergebräunten Bretons, die nach einer Abwesenheit von 3 Jahren unter Hülfe der heiligen Mutter Gottes von Auray wieder heimgekehrt waren, lag es wie ein stilles Gebet. In demselben, feierlichen Moment brachen alle Glocken in der Stadt los zum mächtigen unharmonischen Concert; das Fest der eben in Rom festgestellten unbesleckten Empfängniß ward eingeläutet. Eben so rasch flog ein dichtes Schneegestöber heran; während einer Viertelstunde sah man keine fünf Schritte weit, dann ging die Sonne blutroth unter; aber die ganze Welt, so weit das Auge reichte lag in einem Leichentuch gehüllt vor uns da, — so sah ich nach einem Tropenaufenthalt von 17 Jahren Europa wieder!

Leider war für uns die Sonne einige Minuten zu früh untergegangen. Erst am Morgen den 26. März wurde uns die Erlaubniß zu landen ertheilt, und grade als das schöne Dampflinienschiff Tourville an uns vorbei in das Meer hinauslief, trennte ich mich von meinen mir so unendlich lieb gewordenen Genossen in Sturm und Drang, und fuhr zur Stadt hinüber.

Unterhalb der imponirenden Festung fand ich mich im Zollamt mit der Douane ab, und ging den schrägen Pflasterweg zur Stadt hinauf unter dem laut klappernden Doppeltritt von einer großen Menge von Leuten, die in ihren Holzschuhen denselben Weg hinaufgingen. Da war mir denn vor Allem auffallend, daß zwischen den mir so wohlbekannten französischen Lauten eine Sprache hindurchtönte, von der mir jedes Wort, jeder Ton vollkommen fremd war. Hätte man mir gesagt, ich stände zwischen russischen Gefangenen, die man von der Krimm hergebracht, ich würde das geglaubt haben, denn ich verstehe keine Sylbe russisch. Die Leute aber redeten nur ganz einfach ihre Muttersprache, die Sprache ihrer Bretagne, das berühmte breton bretonnant, wie man es wohl wegen so vieler harter und schnurrender Laute genannt hat. Wie sehr sie auch immer politisch Franzosen sind, diese ganz in diesen rauhen, westlichsten Winkel von Frankreich hineingedrängten Celten, so sind sie doch vor allen Dingen Bretons, jene rauhen, derben, biedernden Freiheitsnaturen, die

sich wacker gegen die Römer schlugen, dann lange ein Bündniß von verschiedenen kleinen Städterepubliken hatten, darauf unter ihren eigenen Herzögen lebten, und seit 300 Jahren zwar in Frankreich incorporirt sind, aber immer unverwüßlich Bretons bleiben, deren Hauptstadt weniger Paris als Rennes, deren Etiquetten Sprache zwar französisch, deren frische, freie, urwüchsigte Natur Sprache aber celtisch ist, und wohl noch lange bleiben wird, trotzdem, daß jetzt eine Eisenbahn mitten durch das Land läuft, und Brest innig mit Paris und dem französischen Leben verbindet. Sehr verständig läßt die französische Marine die Bretons mit ihrem rauhen Sprachelement thun und treiben, was sie nur immer wollen. Man sieht in den Schaufenstern der Buchhandlungen in Brest ganze Mengen von Büchern in celtischer Sprache gedruckt stehen; celtisch wird noch in den kleineren Dörfern gepredigt, und celtisch im Handel und Wandel geredet. — Neben dieser Hartnäckigkeit, womit die Leute an ihrer Sprache hängen und an derselben ihren eigenen Nationalcharakter behaupten, hängen sie nun noch an einem andern unveräußerlichen ächt patriotischen Grundzug, an der Liebe zu ihren schroffen, zerklüfteten und vielbuchtigen Felsenküsten, an ihrem Meer, in welches sich die Bretagne wie eine wirkliche Halbinsel hinein erstreckt, und an welchem sie fast alle ihre Städte und bedeutenden Dörfer liegen hat. Ein rechter Breton ist ein geborner Fischer und Schiffer; er kann nur an den Brandungen seines Meeres groß und stark werden; er kann nur auf dem Meer leben, und er stirbt auch am liebsten im Meer, seiner Wiege, seinem Lebenspfad und darum seinem Lieblingsgrab.

Da ist es denn gewiß kein Wunder, daß grade hier die französische Flotte ihre eigentliche Wiege hat. Brest ist der erste Kriegshafen von Frankreich gewesen und ist es noch heutigen Tages; l'Orient strebt ihm nach; S. Malo ist ein dritter, echter Bretonkriegshafen; ja ich möchte Cherbourg, dieses Trutz-Engelland Frankreichs, obwohl es schon zur Normandie gehört, ebenfalls noch hierher rechnen, wenn dieser letztere Kriegshafen wegen seiner künstlichen Anlagen auch nicht den urwüchsigen Character der ächten Bretagnehäfen an sich trägt.

Auf den ersten Blick erkennt man es, daß in Brest sich eigentlich Alles nur auf die Flotte bezieht. Der eigentliche Hafen der Stadt streckt sich mitten in dieselbe hinein, und theilt sie in 2 Theile, das eigentliche Brest und die Recouvrance. An diesem Binnenhafen, — denn die Bucht von Brest wird die Rhede von Brest genannt, jenseits welcher auch die bekannte Quarantaineinsel Trébéron liegt, — an diesem Binnenhafen, der etwas eng ist, concentrirt sich, zumal auf der Seite der Recouvrance, die eigentliche Schiffsbätigkeit, ein seltsames, emüßiges Arbeiten, Treiben, Kommen und Gehen, welches grade bei meinem Aufenthalt in Brest als zur Zeit des Krimkrieges besonders lebhaft war. — So lag auch dort, um mit Masten und Kanonen versehen zu werden, das Riesenschiff die „Bretagne“ ein Linien Schiff von 140 Kanonen, damals das größte Schiff, was man kannte, was freilich vom englischen Great Eastern übertroffen worden ist. Doch bemerke ich gern dabei, daß die „Bretagne“ das ungraciöseste Fahrzeug ist, was ich je gesehen habe. Wenn ich nicht irre, so ist es in unsern Zeiten mit einem Panzer versehen worden. Unsere Galathée aber hat im französisch-mericanischen Krieg im stillen Ocean gedient und Acapulco blockirt.

Von den einzelnen maritimen Anstalten in Brest, von der Seeacademie, der medizinischen Facultät zur Bildung von Marineärzten, der Marinebibliothek u. s. w. will ich hier nicht detaillirt reden. Es sind das ja eben Einrichtungen, wie sie jeder Staat je nach seinen maritimen Bedürfnissen zu treffen hat, obwohl Brest auch in diesen Einrichtungen zum Muster dienen kann.

Das Bild des vollen, lebensfrischen maritimen Treibens ward mir in Brest ganz bedeutend getrübt durch die Erinnerung an den damaligen Krieg. Derselbe hatte natürlich eine Menge von Verwundungen auch auf der Flotte zu Wege gebracht. Von solchen Verwundungen sah man leider fast überall peinliche Spuren. Es war ein sehr schöner, frühlingsartiger Märztag, welcher ein ungemein zahlreiches Publikum nach dem großen Plage der Stadt hingelockt hatte. Hier erschienen nun auch große Mengen von Reconvalescenten, einige getragen in Lehnstühlen, viele mit einem Arm in einer Binde, manche an Krücken einherschleichend, fast Alle bleich und kümmerlich aussehend, und mit ihren stummen blassen Lippen von den Gräueln des Krimkrieges in bedrucker Weise erzählend, als sie das mit Worten zu thun vermocht hätten.

Den reizendsten Gegensatz zu diesen siechen Leuten bildete auf demselben Platz der junge Marinenaachwuchs, eine ungemein zahlreiche Kinderwelt. Schon früher hatte mir ein Bekannter, der nach langem Tropenaufenthalt Europa wieder gesehen hatte, erzählt, daß von Allem was man erquickliches sähe beim Betreten des heimischen Bodens, nichts mit dem schönen Farbenschmuck und Jugendausdruck auf den Gesichtern der Kinderwelt und der jungen Mädchen zu vergleichen wäre. Und wirklich mußte ich in Brest unwillkürlich an jene Aussage denken. Neben jenen Verwundeten hatte die Menge der rosenfarbigen Kinder mit ihren Ammen, Bonnen und Erzieherinnen, und deren Freude an dem warmen Frühlingstage etwas unbeschreiblich reizendes an sich, ein Anblick wie man ihn nirgends in den Tropen genießt, weil dort Alles blaß aussieht und Kinder in Menge und unbefangener Fröhlichkeit eigentlich nirgends zum Vorschein kommen.—Aber wie viele von diesen Kindern, wie viele Knaben von ihnen gehen lebensfrisch zur See, um in Cayenne, Neucaledonien oder sonst wo im abmattenden Dienste zur Ehre Frankreichs hin zu siechen oder rühmlich zu fallen?

Gar oft noch traf ich Einzelne meiner Reisegenossen beim Umherwandern in der Stadt. Sie waren meistens avancirt, aber auch Alle waren schon für den Krimkrieg wieder bestimmt. Und wie Mancher von ihnen mag im schwarzen Meer gelieben sein! Auch mich hätte um ein Haar die Laune des Schicksals nach Sebastopol geführt, und man hätte da wohl mit Molidres Worten von mir sagen können: *Mais qu'est-ce qu'il avait à faire dans cette galère?* — Auf Kriegsschiffen dürfen bekanntlich keine Passagiere reisen, zumal nicht wenn solche Schiffe von Häfen kommen, die mittelst regelmäßiger Packetschiffe mit Europa in Verbindung stehen. In Kriegszeiten nun gar ist das Mitreisen eines Passagiers unmöglich. Auf der *Galathée* fehlte der erste Arzt; er hatte in Rio sein Schiff krank verlassen, und war nach Europa gegangen. So war mein Name mit Genehmigung des Admirals, da ich als Arzt in Rio vielfach für die französische Marine gewirkt hatte, statt des Doctor Petit, so hieß Jener, auf die Schiffsliste gekommen. Als wir nun in

Breit angekommen waren, lag dort der ausdrückliche Befehl des damaligen Marineministers Ducos vor, daß man keinen gefunden Mann von den Listen ankommender Schiffe fortlassen, sondern Alles wieder einschiffen und nach dem Schwarzen Meer schicken sollte. Das mußte natürlich wörtlich genommen werden. Der electrische Draht nach Paris aber kündigte mir schon nach 48 Stunden meine volle Freiheit an, und ich war wieder ein unabhängiger Mensch.

(Schluß folgt.)



Gelegentlich F. von Hochstetters Geologie Neuseelands.

Von C. Vogt.

Schuld des Verfassers ist es meistens nicht, wenn ernsthafte und gewissenhafte Reisebeschreibungen erst lange nach der wirklich vollendeten Reise erscheinen. Die gewöhnlichen Werke freilich, welche höchstens den beschreibenden Theil nebst der Erzählung mehr oder minder interessanter Abenteuer enthalten und nebenbei etwa mit Notizen aus anderen Werken oder Auschnitten aus Journalen gespickt sind, diese können die häufig durch pomphafte Anzeigen und Vorausbespaltungen angeregte Neugierde des Publikums fast unmitttelbar nach der Rückkunft befriedigen. — Das letzte Capitel wird noch im Hafen geschrieben, der letzte Strich an den Reiseeffizzen während des Besuches der Zollbeamten gemacht und fort fliegt das heitere Büchlein dem längst schon harrenden Verleger entgegen.

Nicht so mit den Reisen, die eine wahrhaft wissenschaftliche Ausbeute gewähren sollen. Bis da Sammlungen und Beweisstücke ausgepackt, untersucht und geordnet sind, bis das Neue vom Bekannten gesondert und bearbeitet ist, bis Notizen und Betrachtungen gesammelt, verglichen und berechnet sind, gehen oft Jahre dahin und das Interesse an der Reise selbst ist häufig durch den längeren Verzug geschwächt, indem neuere Erscheinungen schon das Aeltere in den Hintergrund gedrängt haben.

So geht es uns vielleicht mit der Reise um die Welt, welche die Fregatte *Kovara* in den Jahren 1857—59 unternommen hat. Sie war vortrefflich mit Forschern für jeden Zweig ausgestattet und, allen Berichten nach, im Sinne einer wahrhaften wissenschaftlichen Expedition geführt. Die Reiseberichte sind längst erschienen, zum Theil verschwenderisch ausgestattet; jetzt erst lassen sich die wissenschaftlichen Nachzügler auf dem Buchmarke blicken. Und wenn wir die Reichhaltigkeit der Beobachtungen, die Fülle des verarbeiteten Materials in das Auge fassen, so müssen wir anerkennen, daß die Männer auch nach der Vollendung der Reise ihre volle Arbeitskraft dem einmal erfaßten Gegenstande zuwandten.

Es liegt mir gegenwärtig ein stattlicher, schön ausgestatteter, mit vortrefflich ausgeführten Abbildungen in Holzschnitt, Steindruck, Farbendruck und Photographie gezielter Quartband vor, der die Geologie Neuseelands zum Gegenstande und Ferdinand von Hochstetter zum Verfasser hat. Fast kann man sich wundern, daß bei der großen Finanznoth Oestreichs noch so viel Pfennige abfallen konnten, um das Werk auf Staatskosten zu fördern.

Freilich ist es wahr, daß die Regierung des Kaiserstaates hinsichtlich der Unterstützung der Presse nie knauserig gewesen ist.

Manche Erinnerungen sind mir bei der Durchblätterung des Bandes, bei der Beschauung der Ansichten aufgestiegen. Bald glaubte ich eine Gegend aus Island, einen Gebirgstoß der Schweizer-Alpen oder eine Insel der Hebriden vor mir zu sehen, dann führte mich der Text wieder nach Italien oder auch tauchte vor meinen Augen die Gestalt eines lieben Freundes auf, der die ersten Jahre eines unfreiwilligen Exils darauf verwandt hatte, damals noch unbekannte Gegenden zu durchstreifen und mit richtigem Blicke ihre Eigenthümlichkeiten zu erkennen.

„Das Meiste, sagt Hochstetter in seiner historischen Einleitung, verdanken wir dem unternehmenden deutschen Reisenden Dr. Ernst Dieffenbach, welcher 1839 die von der Neuseeland-Compagnie zur Gründung einer Colonie an der Cooks-Straße abgesandte Expedition als Naturforscher begleitete. Dieffenbach lernte die Ufer der Cooks-Straße kennen, bestieg im Dezember 1839 zum ersten Male den 8300 Fuß hohen Mount Egmont oder Taranakiberg und durchwanderte 1840 die Nordinsel von Cap Reinka bis zu den vulkanischen Regionen des Taupo-See's. Sein gehaltreiches Werk ist noch heute auch für geologische Thatfachen und Beobachtungen eine wahre Fundgrube und namentlich eine Menge der wichtigsten vulkanischen Erscheinungen wurden in einem Zusammenhange beobachtet und geschildert, den man früher nicht ahnte. Es waren zwei der vulkanischen Zonen, welche die Nordinsel durchziehen, richtig erkannt. Auch die auf der Nordinsel weit verbreiteten tertiären Ablagerungen mit zahlreichen Versteinerungen erwähnt Dieffenbach an vielen Stellen seines Werkes.“

Das, ich muß es gestehen, hat mir wohlgethan zu lesen. Ernst war, wenn gleich einige Jahre älter als ich, doch auch ein Giesener Kind, Schulkamerad und weitläufiger Vetter und nebenbei für viele Dinge des Lebens ein blinder Hesse, wenn er auch offene Augen für die Natur und offenen Sinn für die Freiheit hatte. Die Hambacher Bewegungen hatten ihn, wie so manchen anderen braven und tüchtigen Jungen, über die Grenze geworfen und als ich ihn in der Schweiz, in Zürich wieder fand, hatte er gerade sein Examen als Doktor der Medizin bestanden und sich in der Freude seines Herzens und im Enthusiasmus für seinen zukünftigen Beruf, trotz seiner außerordentlich beschränkten Geldmittel, eben zwölf Paar neue Stiefel bestellt, „denn, sagte er mir, ich werde sehr viel Praxis bekommen und sehr viel laufen müssen.“ Die Praxis kam freilich in Zürich nicht, wohl aber ein Transport nach England, wo er seine Verwendung in der gedachten Expedition fand. Wie oft sprachen wir davon, als wir in Gießen uns wieder zusammen gefunden hatten, beide an der Un-
 versität wirkend und wie manchmal beneidete ich den Freund, dem wie mir, ein gütiges Geschick gegönnt hatte, aus der Heimath verbannt zu werden, wo er sonst wahrscheinlich als philliströser Landarzt versauert wäre. Hatte er doch die Linie gekreuzt und die Tropenwelt gesehen, während ich nur innerhalb der Grenzen Europa's herumgeschleudert worden war. Der arme Ernst! Kaum hatte er sich wieder eine Stelle in der Heimath errungen und einen eigenen Heerd gegründet, so rief ihn der Tod ab und uns ist nur die Aufgabe geblieben, dem früh Gestorbenen einige Blätter der Erinnerung auf's Grab zu legen.

Aber ich vergesse die wunderbare Doppelinsel Neuseeland.

Schneidet auf einem Erdglobus die Form der beiden, nur durch eine enge Straße, die Cooks-Straße, getrennten Inseln aus und transportirt diese Figur, indem ihr sie umdreht, von dem 40. Grade südlicher Breite, der sie fast in der Mitte durchschneidet auf unsere nördliche Erdhälfte, so wird sie den ganzen italienischen Stiefel bis über die Alpen hinaus decken und sogar fast seine Form zeigen. Die Aehnlichkeit wird noch größer, wenn man den italienischen Stiefel zwischen Rom und Neapel durch einen Meeresarm trennt welcher der Cooks-Straße entsprechen würde. Die Nordinsel entspricht dann dem neapolitanischen Königreiche, die Nordspitze mit der lang gestreckten Zeh, die am Cap Reinga endet, der Halbinsel von Calabrien, der Golf von Hauraki und der Plenty-Bai im Nordosten der Bucht von Tarent im Süden Italiens und wenn man das Auffuchen von Aehnlichkeiten ebenso weit treiben wollte, wie gewisse Geographen, so würde man vielleicht den Golf von Audland auf der Nordwestküste mit Sorrento und den 8300 Fuß hohen Vulkankegel Mount Egmont mit der an seinem Fuße gelegenen rasch aufblühenden Stadt New-Plymouth mit Neapel und dem Besuze vergleichen. Die Südinsel entspräche dann dem oberen Italien und der Vergleich mit der Alpenkette, die uns von dem Lande trennt, wo die Goldorangen glüh'n, würde auch nicht fehlen, denn in dem 13200 Fuß hohen Mount Cook schwingen sich krystallinische Gesteine bis in die Regionen des ewigen Schnee's empor und bieten Landschaften, welche an Großartigkeit der Scenerie und Mannichfaltigkeit des Baues mit den Thälern des Monte Rosa und der berner Alpen wetteifern. Freilich fehlt hier wie bei den Alpen, der Anschluß an eine Hochebene; das Meer umgibt die Südinsel von allen Seiten und dringt tief in scharf geschnittenen Fiorden ein, wie an der Norwegischen Küste — aber wenn wir uns die Hochebene von München unter Wasser gesetzt denken, so können wir im Geiste eben solche Buchten und Einlässe sehen, die tief zwischen die Rippen des Gebirges den Thälern entlang eindringen.

Eine gewisse Aehnlichkeit erstreckt sich auch auf die innere Structur. Die Nordinsel, welche also dem südlichen Theile Italiens, dem neapolitanischen Königreiche, entsprechen würde, hat keine krystallinischen Gebirgskerne. Nirgends kommen Granite oder Gneise, nirgends ähnliche Gesteine an die Oberfläche, wenn auch ältere geschichtete Gesteine, Thon- und Kieselstiefen mit Goldarmen Quarzadern, die den älteren Schichtbildungen angehören, in dem südöstlichen Theile der Nordinsel in einem Gebirgslande auftreten, — dessen parallele Ketten mit höchstens 6000 Fuß hohen Gipfeln einigermaßen an die Bildung des freilich aus jüngeren Gesteinen zusammengesetzten Apennin erinnern. Diese Rippen setzen sich aber kaum in das Hügelland der Nordwestspitze fort, welche von einem flachen Dünenstrange auf der Westseite eingerahmt ist, dessen Sand wahrscheinlich durch die Meeresströmungen, vielleicht selbst von Australien und Tasmanien her hier angeschwemmt wird, während dagegen Calabrien sich als die eigentliche Fortsetzung der Apenninenfaltungen erkennen läßt.

Süditalien herbergt den einzigen, heute thätigen Vulkan des europäischen Festlandes, den Vesuv, und ist dieser weiterhin von einer Menge von andern vulkanischen Ausbrüchen älterer und neuerer Zeit in der Campagna, des

Terra di taroro und den Inseln des Golfes umgeben. Auch diese vulkanischen Bildungen schaffen eine gewisse Aehnlichkeit, wenn auch nur eine entfernte, denn vor der Grofsartigkeit in welcher diese Bildungen im mittleren Theile der Nordinsel Neuseelands entwickelt sind, kann selbst Island nur ein schwaches Bild bieten. Doch wir kommen darauf zurück, denn um Hochstetter in seiner Beschreibung zu folgen, müssen wir erst noch der übrigen geschichteten Gesteine im Bereiche der Nordinsel mit kurzen Worten Erwähnung thun.

Schichten der unteren Kreide, wahrscheinlich dem europäischen sogenannten Neocom entsprechend, reichlich mit Belemniten gespickt, in denen aber auch einige andere Muscheln und sogar zwei Ammoniten gefunden wurden, sind an einigen Orten entwickelt und hie und da selbst finden sich zwischen diesen Schichten kleine Kohlenflöze mit schönen Pflanzenabdrücken, besonders von Farren, die aber zu unbedeutend sind, um mit Vortheil ausgebeutet werden zu können. Dagegen enthalten die Tertiärschichten anderer Gegenden ein oder mehre Flöze die bis zu 6 Fuß mächtig werden, von einer glänzenden Braunkohle, die freilich heute auch noch, der Entfernung vom Meere und der schlechten Kommunikationswege halber, nicht mit Vortheil ausgebeutet werden kann, später aber, wenn die Civilisation und Abhölzung der Insel weiter fortgeschritten sein wird, ganz gewiß ein wichtiges Element in dem Culturleben der Ansiedler bilden wird. Auch ein dem Bernstein ähnliches Harz bergen diese Braunkohlen in Menge, während die ihnen entsprechenden Meeresablagerungen, die aus Kalksteinen bestehen, eine Unzahl von versteinerten Muscheln, Schnecken, Seeigeln und Korallen enthalten. Weicher Natur, leicht zersezbar und noch leichter von Gewässern und Meeresbrandungen durchwühlt, bilden diese Kalksteine eine Menge von Schuchten, Höhlen und Grotten, von denen einige nicht minder durch die Knochen der riesenmäßigen, jetzt ausgestorbenen Laufvögel, der Moa's berühmt sind, als die Höhlen unserer Gegenden durch die Knochen der riesenmäßigen Höhlenbären.

Bei Gelegenheit dieser und anderer geschichteter Gesteine berührt Hochstetter, freilich nur flüchtig eine Frage von höchster Wichtigkeit für die theoretische Geologie. Waren in früheren, geologischen Epochen die Faunen und Floren, die Pflanzen- und Thiergeschlechter einzelner Meere und Länder in ähnlicher Weise getrennt, wie jetzt, oder war vielmehr das organische Leben in gleichem Maße über die Erde verbreitet und differenzirte es sich erst später, je mehr die geologischen Epochen der Jetztzeit sich näherten? Gewichtige Autoritäten verteidigen noch heute diese letztere, früher zu einem Gesetz erhobene und allgemein angenommene Ansicht — andere dagegen wollen auf Grund der neuern Forschungen solche Einförmigkeit nicht anerkennen, sondern ganz ähnliche Unterschiede in der Vertheilung der Thier- und Pflanzenformen finden, wie sie jetzt Statt finden und als Folgen der allgemeinen klimatischen Verhältnisse sich darstellen.

Vielleicht geht man in der schroffen Gegenüberstellung dieser beiden Ansichten zu weit. Betrachtet man die Entwicklungreihen der organischen Wesen durch die Erdgeschichte hindurch, so unterliegt es keinem Zweifel, daß die heutige, so unendliche Mannichfaltigkeit von einem Grundstocke ausging, der,

wenn gleich gegliedert und bei weitem nicht einformig, dennoch eine weit geringere Anzahl von Typen und Formen in sich schloß. Trotz der vielfachen neueren Entdeckungen, welche die alten Faunen und Floren mit so vielen Formen bereicherten, die man früher nicht kannte, läßt sich doch über diesen Fundamentalsatz nicht streiten, zumal da diese Bereicherungen stets durch die Entdeckungen, die wir erst fortwährend in der Jetztwelt machen, aufgewogen werden. Wenn aber dies richtig, wenn der Kreis der Formen, welche in früheren Perioden existirten, in der That enger gezogen ist, so folgt auch daraus mit zwingender Nothwendigkeit, daß die Unterschiede, wenn sie vorhanden sind, ebenfalls in engeren Grenzen sich bewegen müssen.

Auch diese Folgerung läßt sich nicht wohl bestreiten und sie bestätigt sich auch in der That. Wenn es zur Steinkohlenzeit nur Farren gab (setzen wir dies einmal voraus — ich weiß sehr wohl, daß auch andere Pflanzenformen sich fanden, aber die Farren bildeten damals den größten Bruchtheil der Flora), wenn es zur Steinkohlenzeit nur Farren gab, so mußte die Flora der Steinkohlenfelder Australiens mit derjenigen der Kohlenfelder Europa's eine allgemeine Aehnlichkeit selbst in dem Falle besitzen, wo alle Arten verschieden waren, während jetzt, wo auch alle Arten verschieden sind, die Unähnlichkeit auf's Höchste getrieben ist, weil ganz entgegengesetzte Typen hier und dort entwickelt sind. Dort, in der Steinkohlenzeit existirte die Verschiedenheit nur innerhalb weniger natürlicher Familien, wie eben der Farren, der Schachtelhalme, der Bärlappe; — hier in der Jetztzeit ist sie in Hunderten von Familien ausgeprägt, die den ganzen bekannten Formenkreis der Gewächse umspannen. Dasselbe gilt von der Thierwelt. Wenn heute zwischen der Fauna Südamerika's und Australiens und derjenigen Europa's nur Verschiedenheiten sich zeigen, so kann in den Anfangs-Epochen, wo nur Trilobiten die Meere bevölkerten, (ich wiederhole die obige Reserve) zwar auch Verschiedenheit der Arten obgewaltet haben, obgleich bei der Gleichförmigkeit des Typus, dem diese Arten angehören, die Unterschiede nur geringfügig sind.

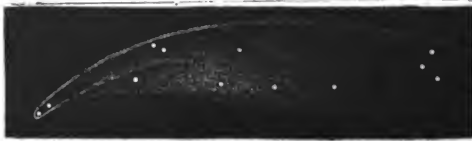
(Fortsetzung folgt.)



Die Kometen.

Von Herrn. J. Klein.

Es mag wohl wenige Naturerscheinungen geben, welche einst einen gleich schreckenerregenden Eindruck auf den Menschen machten, und welche als so untrügliche Vorboten von Unglück und Mißgeschick aller Art angesehen wurden, wie die harmlosen, von Zeit zu Zeit am Sternenhimmel auftauchenden Kometen. Nur mit Angst und Scheu betrachteten unsere Vorfahren diese Gestirne, den geheimnißvoll- nebelig leuchtenden Kern oder Kopf und den gegen den Endpunkt sich auseinandertheilenden Schweif und flüsterter sich gegenseitig zu, wie der Kopf heuer so gar große und spitze Stacheln besitze und wie lang



Der Taurische Komet.

und scharf die Geißeln oder Schwertler des Schweifes seien. Dann suchte man sich ängstlich zu wahren, gegen die Strafen welche Gott durch solchen Kometen dem sündigen Menschengeschlechte angedroht, vermachte Hab und Gut testamentarisch an Kirchen und Klöster und erzählte sich am häuslichen Heerd von den Unglücksfällen welche hier und da in der Umgegend bereits in Folge der Kometenerscheinung eingetreten seien. Dort war eine Feuersbrunst ausgebrochen, wer anders als der böse Komet konnte Schuld daran sein? Hier waren ein paar Haushühner aus dem allernatürlichsten Grunde von der Welt erkrankt, das Gerücht vergrößerte den einzelnen Fall in's Ungeheuerliche und mit Blitzesschnelle hieß es rings in der Runde, daß eine furchtbare Seuche ausgebrochen sei. Der Komet war wiederum daran Schuld. — Im Jahre des Herrn 1305 in der Mitte des Monats April erschien ein Komet mit ungeheuer langem Schweife. Er ist den neueren Astronomen gar wohl bekannt und sie erwarten seine Rückkehr von der langen Reise, welche er seit Jahrtausenden durch den Weltraum macht, gegen das Jahr 1912, und zwar mit ziemlich großer Ungeduld, da sie verschiedene Fragen durch Beobachtungen desselben zu beantworten gedenken. Aber die alten Astronomen und Nichtastronomen sagten sich anno 1305 einstimmig, daß unser Komet nur allein in die Nähe der Erde herabgekommen sei um dem Menschengeschlechte schreckliche Zeiten vorher zu verkünden. Man erwartete, hoffte gewissermaßen, daß die gefasste Meinung sich rechtfertigen und irgend ein — gleichgültig welches — großes Unglück und Unheil über das sündige Menschengeschlecht hereinbrechen sollte. Aber das Jahr 1305 verging und kein Unheil zeigte sich, ebenso in den Jahren 1306, 1307, 1308, 1309. Da brach das Jahr 1310 an und brachte für den größten Theil von Europa eine so furchtbare Pest, wie die Annalen der Historie keiner ähnlichen erwähnten. Verheerend schritt der Tod durch die Gaue Deutschlands; Grabesstille ruhte über den gewerb- und verkehrreichsten Handelsstädten und scheu wich der Mensch dem Menschen aus. Schrecklich wüthete die Seuche längs der schönen Ufer des Rheinstromes; 15000 Dpfer verschlang sie in dem reichen Basel, 13000 in Straßburg, 16000 in Mainz, aber am schrecklichsten wüthete sie in dem „hülgen“ Köln der damaligen gewaltigsten Handelsstadt Deutschlands. Sie raffte hier an 40,000 Menschen weg. An allen diesen Verwüstungen aber soll der arme Komet Schuld gewesen sein, während dieser doch um die Zeit als die Pest ausbrach, viele Millionen Meilen von der Erde entfernt war! Doch sollte er bald furchtbar gerechtfertigt werden. Denn 30 Jahre waren seit dem Aufhören der eben erwähnten Seuche verfloßen, als „der schwarze Tod“ unbekümmert darum, daß



kein Komet erschienen war, austrat und in Folge der schrecklichen Verheerungen welche er anrichtete, bald alle Bande staatlicher und gesellschaftlicher Ordnung auflöste. Nachdem diese furchtbare Krankheit zuerst an den Ufern des Euphrat und Tigris gewüthet, nachdem Diarbekir und das gärtenreiche Damaskus fast zugleich ausgestorben waren, schritt sie gleich einer Geißel Gottes nach Europa hinüber, raffte den byzantinischen Kaiser Andronicus mitten in Constan-

tinopel hinweg und brach hierauf in Deutschland ein. 70,000 Menschen fielen ihr in Wien zum Opfer; 80,000 fraß sie in London. Der Schrecken lagerte über ganz Europa: von den weiten, kalten Flächen Rußlands bis in die heißen Thalniederungen Spaniens drohte der „schwarze Tod“ alles menschliche Leben zu verschlingen. Diese schreckliche Seuche wüthete 5 Jahre hindurch und verschwand 1351, gleichzeitig mit dem Erscheinen eines kleinen in Europa und Asien beobachteten Kometen. Dieser Komet schien also wenigstens eine Ausnahme von der allgemeinen Norm, der zu Folge jene Gestirne Unheil bringen sollte, zu machen. — Es ließen sich noch viele solcher Beispiele anführen, die alle beweisen, daß die Kometen in durchaus keinem Zusammenhange mit den Verhältnissen und Zuständen des Menschengeschlechtes stehen, der Beweis hierfür wird sich aber noch bei weitem klarer ergeben wenn wir in dem Folgenden die Natur und kosmische Stellung der Kometen betrachten werden.

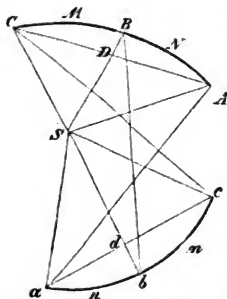
Was sind nun aber eigentlich die Kometen? Daß es keine Zuchtruhen einer erzürnten Gottheit sein können ist klar und das hätten auch die Alten wissen können, wenn sie vorurtheilsfreier jene Himmelskörper beobachtet hätten. Aber statt dessen erging man sich Jahrhunderte lang, lieber in den wilden und abenteuerlichsten durch Nichts begründeten Ideen über die Kometen, und von den alten Schriftstellern scheint der Eine den Andern noch in unwahrscheinlicheren Behauptungen über die Natur jener Himmelskörper überbieten zu wollen. Der große Aristoteles vermeinte die Kometen seien nichts Anderes wie Ausdünstungen unserer Erde; ihm entgegen behauptete Plutarch obgleich er von der ganzen Sache Nichts verstand, daß jene Weltkörper bloße optische Erscheinungen und durch Zurückwerfung des Lichtes entstanden seien. Milichius ließ die Kometen aus der scheinbaren Zusammenkunft der Planeten entstehen, was etwa eben so viel heißt, als wenn man das plötzliche Erscheinen eines Hundes der zum Dorf hinausläuft, durch zwei in gerader Linie hinter einander stehende Häuser oder Bäume oder ähnlich erklären wollte. Aber

Selbst manche übrigen tüchtige Astronomen des Mittelalters konnten sich über die thörichten Ideen welche ihr Zeitalter von den Kometen sich angeeignet hatte, nicht erheben. So vermeinte der Danziger Astronom Hevel, die Kometen wären Ausdünstungen der Planetenwelt, Kepler hielt sie für Ungeheuerlichkeiten, welche ihren Spuck in den höchsten Regionen der Luft treiben sollten und wenn man bedenkt, daß selbst Astronomen wie die eben genannten, so alberne Vorstellungen über die Kometen haben konnten, so wird man sich nicht wundern, wenn Leute wie der Zelote Valderama die Kometen direkt aus der Hölle heraufbeschworen.

Tycho Brahe und Keplers Lehrers: Mästlin, waren es welche die ersten richtigen Ansichten über die Stellung welche die Kometen in der Natur einnehmen verbreiteten, indem sie dieselben für Himmelskörper gleich den Planeten erklärten. Kepler war der Ansicht, daß die Kometen sich in gerader Linie fortbewegten, aber Dörffel in Plauen kam 1680 bei Gelegenheit der Erscheinung eines ausnehmend großen Kometen auf die richtigere Vorstellung, indem er lehrte, daß sich die Kometen in sogenannten parabolischen Bahnen um unsere Sonne bewegen. Wir werden später sehen, daß dies auch noch nicht in aller Strenge richtig ist, die Wahrscheinlichkeit vielmehr dafür spricht, daß die Kometen ganz ebenso wie die Planeten, in eiförmig gestalteten Bahnen, sogenannten Ellipsen, um die Sonne herumgehen. Bei den Planeten weichen diese Bahnen sehr wenig von der Kreisform ab, bei den Kometen aber sind sie mehr oder weniger schmal langgezogen, oder wie es mit der wissenschaftlichen Bezeichnung heißt sehr excentrisch. Irgend ein kleiner Bogen einer sehr excentrischen Ellipse unterscheidet sich aber sehr wenig von einem parabolischen Bogen und da der Bogen der Bahn jedes Kometen welcher für die Erde sichtbar wird durchgängig ein verhältnismäßig kleiner ist, so kann man ihn als Bogen einer Parabel ansehen. Diese Annahme ist demnach nicht ganz streng richtig; aber, kann man hier fragen, weshalb macht man sie denn? Die Antwort hierauf ist: Man macht sie aus dem Grunde, weil aus dem von der Erde aus gesehenen Bogen welchen der Komet im Raume durchlief, die ganze wahre Laufbahn berechnet werden muß, und diese Berechnung unter der Annahme daß die Bahn eine Parabel ist, ganz unvergleichlich einfacher sich gestaltet, wie unter Voraussetzung einer Ellipse. Die Berechnung der Bahn ist aber gewissermaßen das Signalement welches der Astronom von dem fremden Wanderer durch die Himmelräume, aufnimmt um ihn bei etwaiger späterer Wiederkehr sofort zu erkennen. *) Ein Beispiel wird dies näher ver-

*) Es kann hier natürlich nicht die Rede davon sein, näher auf die Methoden einzugehen, welche die Astronomen zur Berechnung der Kometenbahnen anwenden. Um den Lesern welche sich hierfür interessieren indeß einen allgemeinen Begriff hiervon zu geben, mögen einige Betrachtungen, auf welche die Berechner ihre mathematischen Entwicklungen stützen, hier Platz finden. Es bezeichne zu diesem Ende in umstehender Figur S den Ort der Sonne, CBA ein Stück der Kometenbahn, abc das gleichzeitig von der Erde durchsahene Stück ihrer Bahn. Um überhaupt eine Berechnung ausführen zu können, müssen wenigstens 3 vollständige Beobachtungen des Kometen vorliegen; sie geben die scheinbaren Orte CBA des Gestirnes. Aus den astronomischen Tafeln oder kennt man ferner die gleichzeitigen 3 Orte der Erde im Raume, nämlich abc. Die Berechnung stützt sich nun auf die Annahme, daß sich die Größen der Linien ad und dc zu einander verhalten, wie AD zu DC und gleich-

deutlichen. Im Jahre 1456 erschien ein „fürchterlicher“ Komet, welcher einen Schweif nach sich zog, der den dritten Theil des Himmels überspannte. Ein allgemeiner Schrecken durchlief die ganze Christenheit, denn gleichzeitig drang der alte Erbfeind abendländischer Kultur, der Türke, siegreich gegen das deutsche Reich vor. Man hielt den Kometen für den Vorläufer allgemeinen Unglücks. Glücklicher Weise hatte man damals seinen Lauf unter den Sternen genau aufgezeichnet, das Einzige, was von all' dem welches man über den furchtbaren Vorboten sprach und schrieb, für die Zukunft Werth besaß. Der Komet verschwand wieder ohne daß besonders bemerkenswerthes Unheil die Menschen betroffen. — Im Jahre 1531 gegen die Mitte des Monats August erschien ebenfalls ein Komet er war nicht sehr auffällig aber der kaiserliche Astronom Apianus in Ingolstadt beobachtete ihn fleißig. Viele glaubten daß er Krieg und allerhand Unheil bedeute, aber schon tauchten auch hier und da entgegengesetzte Meinungen auf, nach welchen der Komet nichts weniger als ein Unglücksbote sein sollte. Daran aber, was diesen Kometen vor Allem interessant machte, dachte Niemand. Wer hätte auch ahnen können, daß dieser unbedeutende Komet identisch mit dem Schrecken erregenden Gestirne von 1456 sei? Die äußere Gestalt und der scheinbare Lauf unter den Sternen glichen sich in beiden Erscheinungen durchaus nicht, als aber die Astronomen das Signalement beider Wanderer aufnahmen, d. h. als sie die Bahn berechneten, fanden sie folgendes Resultat. Der Komet von 1456 befand sich der Sonne am nächsten, oder er stand in seinem Perihel, als er auf der Ekliptik den 301. Grad der Länge erreicht hatte; seine Entfernung von der Sonne betrug damals $\frac{5}{100000}$ der Entfernung der Erde von der Sonne. Die Richtung seines Laufes war derjenigen der Planeten entgegengesetzt, retrograd, und etwas weniger als 18 Grad gegen die Erdbahn geneigt. Der Komet von 1531 befand sich in seinem Perihel als er ebenfalls den 301. Grad der Länge erreicht hatte; seine kleinste Entfernung von der Sonne betrug gleich-



zeitig wie die Zeiten innerhalb deren der Komet die Bogen M und N seiner Bahn durchlief. Im weitern Verlaufe der Rechnung kommt es nun vorerst darauf an, die Größe von AC, CS und AS zu bestimmen. Dies ist aber in dem vorliegenden Falle nur möglich wenn man die Größe von Cc und Aa kennt. Zur Kenntniß dieser Größen aber kann man nur durch Versuche gelangen, hat man sie aber endlich genau genug gefunden, so ist die weitere Rechnung sehr einfach und leicht. Die Genauigkeit der, durch diese weitere Rechnung sich ergebenden Kennzeichen oder Elemente der betreffenden Kometenbahn, hängt aber, wie man sofort begreift, lediglich von der Genauigkeit der oben erwähnten Beobachtungen des Kometen ab. Sind diese wenig zuverlässig, so ist die Bahnbestimmung auch nicht zuverlässig. Dieser Fall tritt ganz besonders bei den Beobachtungen ein, welche uns von den Alten über einige Kometen überliefert worden. Die Bahnberechnungen welche die neuern Astronomen auf jene Beobachtungen begründet haben, sind daher wie ein berühmter Astronom einst gegen mich äußerte, eigentlich mehr Uebungen oder wissenschaftliche Spielereien als bestimmte Resultate.

falls $\frac{5.8.8.5}{100000}$ der Erdentfernung; seine Bewegung war retrograd und seine Bahn 17 Grad gegen die Ebene der Erdbahn geneigt. Die Astronomen folgerten hieraus mit Recht, daß beide Kometenerscheinungen ein und demselben Himmelskörper angehörten, trotz der großen Verschiedenheit in der äußern Erscheinung. Nun ist aber klar, daß, wenn diese Schlüsse richtig waren, der Komet auch in späteren Zeiten wiederkehren mußte und zwar in Perioden von etwa 76 Jahren. In der That hat sich das auch bewährt, der Komet ist richtig zur bestimmten Zeit wiedergekehrt und von den Astronomen beobachtet worden. Wir werden später noch auf diesen merkwürdigen Wanderer im Gebiete unseres Sonnensystems zurückkommen, hier nur soviel, daß derselbe zur Ehre desjenigen Astronomen welcher zuerst seine Rückkehr für ein bestimmtes Jahr vorher verkündete, der Halley'sche Komet genannt wird.

Dieser Komet gehört, da er zu bestimmten Zeiten wiederkehrt zu der Gruppe der periodischen Kometen, d. h. derjenigen Kometen von denen wir mit Bestimmtheit wissen, daß sie unserem Sonnensysteme bleibend angehören. Ob dies mit allen Kometen der Fall ist oder nicht, das ist eine Frage die mit Sicherheit noch nicht beantwortet werden kann. Möglich ist es, daß die Umlaufzeit der meisten Kometen welche für unsere Erde sichtbar werden, so bedeutend ist, daß sie in Bezug auf die Dauer menschlicher Verhältnisse als unendlich groß angenommen werden darf; möglich ist es aber auch, daß jene himmlischen Wanderer plan- und ziellos durch die Räume des Universums schweifen und, nachdem sie einmal zu unserer Sonne niedergestiegen, auf immer ihren Bereich verlassen und sich begraben in der Nacht des ungemessenen Raumes. Die Anzahl solcher nicht periodischer Kometen ist eine sehr bedeutende, man kennt deren im Ganzen etwads mehr als 600 von denen die größte Anzahl seit Erfindung der Ferngläser entdeckt worden. So groß nun auch diese Anzahl im Vergleich mit jener der Planeten erscheint, so ist sie doch nur ein unbedeutender Bruchtheil der Zahl sämtlicher Kometen welche mit hoher Wahrscheinlichkeit als vorhanden anzunehmen sind. In früherer Zeit konnten nur die hellern Kometen bemerkt werden und auch von diesen mögen viele unbeachtet vorübergezogen sein, aber seit den Zeiten der berühmten Kometenjäger Bous und Messier von denen letzterer allein 19 dieser Himmelskörper entdeckte, ist fast kein Jahr vorübergegangen, indem nicht wenigstens ein, oft sogar mehrere (im Jahre 1846, 8) Kometen aufgefunden wurden. Bedenkt man aber, daß von allen diesen Kometen die meisten kaum bis zur Region der Asteroiden verfolgt werden konnten, also alle Kometen welche in ihrer Sonnennähe weiter als jene Distanz beträgt, vom Centalkörper entfernt bleiben, für uns unsichtbar sind; daß ferner ein großer Theil des Jahres zur Auffuchung neuer Kometen nicht geeignet ist, so wird man Kepler's Ausspruch nicht allzu gewagt finden, wenn der berühmte Erforscher der Gesetze des Himmels sagt: „Die Zahl der Kometen ist gleich derjenigen der Fische im Meere“. Wie gering und unbedeutend in Beziehung auf die Zahl erscheinen hiergegen die Planeten! Die Kometen bilden das eigentliche Volk im Reiche der Sonne, das Volk, welches rastlos alle Regionen durchspäht, während die Planeten einzig und allein in der Nähe der Herrscherin sich aufhalten und wenig von dem gewahr werden was unter dem Wolke vor sich geht.

(Fortsetzung folgt.)

C. R. Markhams Reisen in Peru.

Jahrhunderte sind vergangen, seitdem die wilden spanischen Krieger mit den Felsenherzen, ihrer eisernen Schritte über die Mauern der Cordilleren lenkten und herabstiegen in ein glückliches Land und es verwüsteten um das gleichnamige schimmernde Metall zu erlangen und ihren Golddurst zu befriedigen. Groß sind die Thaten welche jene spanischen Männer unter dem Schutze der europäischen Kriegskunst in Peru verrichteten, so lange man sie ansieht als persönliche Errungenschaften an und für sich; aber als ein Haufe von Räubern und Mördern erscheinen jene eisernen Kriegsmänner, wenn wir ihre Leistungen betrachten aus den Gesichtspunkten der Civilisation und Humanität. Ein hochgebildetes Volk rissen sie aus dem friedfertigen Zustande stillen Glückes, zerstörten die Denkmale seiner Cultur und traten seine Traditionen, Historien und Sitten schonungslos unter die Füße. Und in eben dem Maße wie jene Gräueltaten bis in ihre kleinsten Einzelheiten in der Geschichte aufbewahrt und hundertfältig in Poesie und Prosa verherrlicht wurden, verscholl fast jegliche Kunde von den gesellschaftlichen Zuständen des unterjochten Volkes selbst. Erst die neuere Zeit hat versucht dasjenige aus dem Schutte hervor zu ziehen, was noch zu retten war, und uns ein Bild geliefert von dem untergegangenen hochgebildeten Volke der Peruaner, welches dasjenige was wir durch die Habsucht, den Unverstand und die Grausamkeit der spanischen Eroberer unwiederbringlich verloren haben, um so mehr bedauern läßt. Unter denjenigen Reisenden, welche es sich zum Ziele gesetzt haben, dem Dunkel, in welches die Inka-Herrschaft gehüllt ist, näher zu treten und den Schauplatz ihres Wirkens mit eigenen Augen zu sehen, gehört in erster Reihe der Engländer C. R. Markham, dessen beide Reisen nach Peru für die Kenntniß der Civilisation dieses Theiles von Amerika von größter Wichtigkeit sind. *)

Markham nahm seinen Weg über New-York, Aspinwall und Panama und stieg nach einer sechstägigen Seereise von diesem Orte, zu Callao, dem Hafen von Lima ans Land. Von dieser Bai aus, bietet sich dem Auge eine herrliche Aussicht auf die Hauptstadt selbst, die mit ihren weithin schimmernden Thürmen wie in Orangen- und Chirimoyaßgärten eingebettet liegt, während sich im Hintergrunde die gewaltige, schneebedeckte Andenkette schroff in die Wolken erhebt und grell gegen den blauen Himmelsgrund absteht.

Die Umgebung von Lima ist mit Ruinen bedeckt, unter welchen die berühmtesten jene der Stadt und des Tempels von Pachacamac sind. Mit einem Gefühle schmerzlicher Niedergeschlagenheit, sagt Markham, durchwandert man die öden und todten Straßen der voreinst so reichen und bevölkerten Stadt, deren Alter über die Zeiten der Inka's hinaufreicht. Von kleinen Ziegelsteinen sind die Häuser erbaut, aber die Dächer sind verschwunden und Sand bedeckt die innern Räume. Näher nach dem Meere zu erhebt sich hoch über

*) Die deutsche Uebersetzung des englischen Originals führt den Titel: C. R. Markham. Reisen in Peru. Leipzig 1865. Verlag der G. Senf'schen Buchhandlung.

die Stadt ein einzelner Berg, und auf seinem Gipfel stand ehemals der weitberufene Tempel. Die Ruinen zeigen drei breite Terrassen mit Mauern von 20 Fuß Höhe, an welchen man hier und da noch die scharlachrothe Farbe sieht, die vor Zeiten das Ganze überkleidete. Der Tempel war ein Heiligthum des Pachacamac, des Erdschöpfers, vor dessen Altären fromme Pilger von den fernen Ebenen Chile's bis zu den sonnigen Wäldern des Aequator zusammentrafen. Pizarro zerstörte das Gebäude, welches zu seiner Zeit solch' ungeheure Schätze barg, daß nach der Chronisten Bericht, selbst die Thore mit Gold beschlagen und mit Edelgestein garnirt waren.

Lima ist eine schöne Stadt; und wie Cuzco das Centrum bildet für die alten peruanischen Traditionen und alle Beziehungen, welche sich an jene untergegangene Civilisation knüpfen, so repräsentirt Lima die heute gleichfalls untergegangene spanische Herrschaft und eigentlich erinnert die Stadt mehr an die viceregialischen Zeiten als an den jetzigen Zustand der Dinge. Lima besitzt außer dem Collegium San Carlos, die Universität San Marcos, die älteste Amerika's, da sie durch Decret Karls V. vom 12. Mai 1551 gestiftet und durch eine Bulle Pius V. vom 25. Juli 1571 bestätigt wurde. Der Aufenthalt in der Stadt ist für den Fremden angenehm, denn mehr und mehr bürgern sich selbst hier an der Ostküste des großen Oceans europäische Civilisation und Bildung ein.

Während die europäische Cultur Lima zu verhältnißmäßig hoher Blüthe erhob, ist Cuzco die ehemalige Hauptstadt des Heliadenreichs immer mehr gesunken. Cuzco, ruft Markham aus beim Anblick der geschwundenen Größe, Cuzco, Stadt der Inkas! mit deinen weisen patriarchalischen Fürsten, und deiner hohen Cultur; deiner Macht, die ein Reich umfaßte, größer als jenes Karls des Großen und an Ausdehnung dem Römischen gleich unter Hadrian, mit deinen Wunderwerken, welche zur Stunde noch des Wanderers Bewunderung erregen; mit den auf den Schlachtfeldern, vom Aequator bis in die gemäßigten Festlande Chiles, errungenen Siegeszeichen, mit deinen zu Jutu's des heiligen Gottes und seiner silbernen Gemahlin und der Segensthaten der Inka's angestimmten Hymnen: Cuzco, wie tief bist du gesunken!

Cuzco wurde gegründet im Jahre 1050 als der geheimnißvolle Manco Capac dem Laufe des Willcamayu nordwärts folgend, auf die grasreiche Hochebene gelangte, welche sich rings um die Stadt ausbreitet. Man hat viel über die Persönlichkeit und Herkunft dieses, ohne Zweifel hervorragenden Mannes gestritten, ohne indeß hierüber zu annehmbaren Resultaten gelangt zu sein; man hat ihn aus China, aus Aegypten, selbst aus England herkommen lassen wollen — aber zur Gewißheit hat keine dieser Hypothesen erhoben werden können. So viel ist indeß sicher, daß nahe um dieselbe Zeit als Manco Capac Peru civilisirte, auch noch an zwei andern Punkten Amerika's unbekannte Männer erschienen und mächtige Staaten gründeten: Quezaltecoatl, der göttlich verehrte Stifter des merikanischen Reiches und Bochica mit seiner schönen Begleiterin Huythaca, der Sonnensohn, in dem heutigen Neu-Granada.

Die Stiftung Manco Capac's erhob sich unter einer Reihe persönlich bedeutsamer Nachfolger bald zur herrlichsten Blüthe. Capac Tupanquy, der ge-

waltige Krieger, lenkte seine Schritte, einem Hannibal vergleichbar, über die Andenfette und drang erobrend in Chile ein; ihm folgte drei Jahrhunderte später der große Huayna Capac, der seine Herrschaft bis zum Aequator im Norden und dem Paraguay im Osten ausdehnte. Noch heute weckt Erstaunen zugleich und Ehrfurcht der Anblick der Ruinen, welche von den mächtigen Bauten übrig blieben, die einst die Sonnensöhne erbauten. Was sind die Pyramiden der Aegypter und die Wasserleitungen Rom's gegen die gewaltige Reichsstraße der Inka's, die 250 Meilen lang, in Höhen welche jene des Groß-Glockner unserer Alpen noch überragen, das Heliadenreich durchschneidet! Kaiser Karl, ruft Sarmiento aus, würde trotz seiner ganzen Macht nicht einen Theil dessen schaffen können, was das wohlgeleitete Regiment der Inka's über die gehorsamen Völkerstämme vermochte.

Die Bauwerke der Inka's, sagt Markham, hatten sämmtlich kleine vieredrige Fenster, gleich denen die man noch in den Ruinen des Ballastes von Ranco Capac sieht. Sie waren mit dem langen Andengras Ichu gedeckt. Das Innere bestand aus verschiedenen geräumigen Hallen, aus welchen man in kleinere Gemächer gelangen konnte. Die Wände waren mit goldenen Thieren und Blumen von feiner und geschmackvoller Arbeit verziert. An steinernen Nägeln hingen Spiegel aus glänzend polirtem hartem Steine und in zahlreichen Nischen fanden sich Geräthe und Hausgötter (Conopas) von Silber und Gold.

Die merkwürdigsten unter den Ruinen, welche wie jene von Lima, so auch die Umgegend von Cuzco zieren, sind diejenigen von Colcompata, aus terrassenförmig übereinander liegenden Mauerresten bestehend, und jene auf dem Berge Sacahuaman, die Ueberbleibsel der von dem großen Viracocha (d. h. Schaum des Meeres) errichtete Feste. Hier verteidigten noch zuletzt die braven Peruaner ihre Freiheit und ihren Glauben gegen den wilden Andrang Pizarro's und seiner eisernen Krieger. Dem Barbarossa gleich, ragte die heilige Gestalt des Inka unter den Reihen seiner Kämpfer hervor und sein Arm lichtete mit gewaltiger Streitart die stürmende Schaar der Spanier. Aber die europäische Kriegskunst und Pizarro's und seiner Genossen wilde Tapferkeit, entschied das Schicksal der Burg. Da nahm der Inca den Tod gleich einem Römer der alten Republik, schlug den Königsmantel um sein Haupt und stürzte sich in den Abgrund.

Cuzco erreichte den höchsten Punkt seiner Blüthe unter dem Inka Huayna Capac. In der Mitte der Stadt befand sich der große Platz Huacay—pata welcher die drei öffentlichen Plätze des heutigen Cuzco sämmtlich umschloß. Desselich erhoben sich die Palläste der Inca's Viracocha, Pachacutec und Rocca und im Süden jener Huayna Capac's selbst. Daran reiheten sich die Wohnungen des Adels. Auf dem großen Platze selbst aber fand zu gewissen Zeiten der berühmte „Reisentanz“ des Volkes statt, bei welchem jeder Tänzer ein Glied der ungeheuren goldenen Kette hielt, die zum Gedächtniß der Geburt des ältesten Sohnes des Inca Huayna Capac hergestellt worden war und von welcher jener später den Namen Huascar d. h. Kette empfing. Wie schon die Werke und allgemeinen Einrichtungen der Inca's den hohen Culturzustand des alten Peru bezeugen, so wird solches noch mehr bestätigt durch die Ueber-

reste der Literatur aus jenen Zeiten. Das Wenige was uns hiervon erhalten geblieben, läßt uns so sehr den Verlust dessen bedauern, was durch Rohheit und Unwissenheit verloren gegangen. Unter Denjenigen welche durch ihre brutale Unwissenheit solche Schätze vernichteten, nehmen die Dominikaner-Mönche, denen auch Spanien selbst so viel Unheil verdankt, den ersten Rang ein. Ganz anders handelten die wissenschaftlich hochgebildeten Jesuiten und ohne sie würde unsere Kenntniß der Geschichte und des Culturzustands des alten Peru noch unvergleichlich dürftiger sein. *)

Cuzco zählt noch immer nahezu 60,000 meist betriebsame Einwohner. Das Museum der Stadt enthält mancherlei Denkmale aus der Incaberrschafft und die öffentliche Bibliothek umfaßt 9000 Bände. Das Erdgeschos der Häuser dient meist als Ladenraum und die Wohnzimmer befinden sich in der ersten Etage. Einen reizenden Anblick gewähren die Indianer in ihren malerischen Trachten, wenn sie die großen Lamaheerden durch die Straßen treiben oder mit ihren jungen Frauen auf berasteten Bergabhängen sitzen. Ihre wehmüthigen Lieder, die sie mit einer kleinen Guitarre begleiten, und die so melancholisch durch das stille Gefild ertönen, und die traurigen niedergeschlagenen Blicke mit welchen sie beim Weiden ihrer Heerden das Auge auf den Trümmern der Befestigungen ihrer Vorfahren ruhen lassen, verleihen diesen tief verletzten Stämmen ein Interesse, wie man es manchem glücklicher dastehenden Volke nicht zuwendet. Aber so tief auch Cuzco gesunken ist, es hat dennoch eine Zukunft! Sie ruht in dem unererschöpflichen Reichthume des Bodens und der für Handel und Industrie wichtigen Lage dieser Stadt. Vielleicht ist die Zeit nicht mehr fern, wo sich die alte Inca-Hauptstadt zu einem Hauptemporium des innern Handels von Südamerika aufschwingen wird.

Markham's erste Reise nach Peru war vorzugsweise dem Studium des Volkes und seiner Traditionen gewidmet. Aber der Auftrag der englischen Regierung Chinchona-Pflanzen und Samenforten zur Anpflanzung derselben

*) Um eine Probe aus der alten Literatur der Peruaner zu geben, möge hier noch die deutsche Uebersetzung eines kleinen Liedes seine Stelle finden, welches Markham aus einem alten in Paucartambo von ihm aufgefundenen Quichua-Drama anführt. Es enthält die Klage eines unglücklich Liebenden:

Dir o wundervolle Erde,
Dir der blühenden Schönen
Dir der sorgenfreien Erde
Soll mein Lied ertönen.

Wie viel Quellen, so viel Wiegen
Deiner jungen Freude;
Werden sie bei Frost und Kälte
Auch des Winters Beute:

Roller Frühlingsluft erobert
Du sie alle wieder,
Und der öden Tage denkend
Singst du frische Lieder.

Küßst kein Bangen ob Gefahr auch
An Gefahr sich kettet,
Denn in Gras und Laub und Blumen
Bist du weich gebettet.

Alle deine Thränen rinnen
Mit den Strömen weiter,
Diese treiben sie und machen
Dir das Antlig heiter. —

Meine Thränen ach! sind Ströme:
Kannst dich d'rann vergnügen;
Nimm sie gleich dem nähernden Regen
Ein in vollen Jügen!

Meine Seufzer auch erstorben
Mit des Herzens Schlägen,
Und du siehest ganz gelassen
Meinem Tod entgegen.

in Indien, zu sammeln, führte Markham 1859 auf's neue nach Südamerika, in die Gebirgswälder der Anden, denen die Welt und vorzugsweise alle tropischen Länder in welchen Wechselfieber herrschen, jenes unschätzbare Fiebermittel schon seit langer Zeit zu verdanken haben; namentlich in die Wälder der peruanischen Provinz Carabaya, welche noch von keinem englischen Reisenden beschrieben worden sind. —

Der Tradition nach wurde die Chinarinde als Heilmittel zuerst durch den Corregidor Juan Lopez de Canizares empfohlen, obgleich nicht daran zu zweifeln ist, daß die Indianer den Gebrauch derselben gegen Wechselfieber schon früher kannten. Im Jahre 1638 genas die Gemahlin des Vicekönigs Don Geronimo Fernandez de Cabrera, Bobadilla y Mendoza, Conde de Chinchon, durch den Gebrauch der Rinde und sie brachte die Kenntniß und den Gebrauch derselben 1640 nach Madrid. Ihr zu Ehren nannte Limó die ganze Gattung der die Fieberrinde gebenden Bäume: „Chinchona“. Später befaßten sich die Jesuiten viel mit der Verbreitung der Chinarinde, und war dieselbe früher in Europa „Gräfinn-Pulver“ genannt worden, so erhielt sie nunmehr den Namen „Jesuiten-Pulver“, und dieser Orden trieb eine Zeit lang lucrativen Handel mit dem unschätzbaren Producte.

Die Zone der Chinchona-Bäume erstreckt sich von 19 Grad südlicher bis zu 10 Grad nördlicher Breite, dem Laufe der Anden folgend. Die Bäume gedeihen in kühler und gleichmäßiger Temperatur an den Abhängen, Thälern und Schluchten der Gebirge, in Höhen von 2500 bis 9000 Fuß über dem Meeresspiegel. Innerhalb dieses Gürtels wachsen verschiedene, mehr oder weniger werthvolle Chinchona-Arten, theils von einander geschieden durch verschiedene geographische Breite, theils durch die Höhe über dem Meeresspiegel. Die ausgezeichnete Chinchona Calisaya wächst in Bolivia und Carabaya, nirgendwo aber überschreitet sie den 12. Grad südlicher Breite. Zwischen diesem und dem 10. südlichen Parallelkreise findet man in den Wäldern meist nur werthlose Chinchona-Arten aber die Wälder von Huanuco und Huamaliés enthalten die kostbare „graue Rinde“. Unter günstigen Verhältnissen wachsen die Chinchona-Pflanzen zu hohen Waldbäumen an. Während die ältern Botaniker nur eine einzige Chinchona-Art vorhanden glaubten und Chinchona officinalis nannten, kennt man deren jetzt eine große Anzahl. Drei Merkmale gibt es, an welchen der Chinchona-Sammler seine Pflanze erkennt und von vielen andern Bäumen in deren Gesellschaft er sie antrifft und die im ersten Augenblick leicht für dieselbe Gattung gehalten werden könnten, unterscheidet. Es sind: 1) die gefräuſelten Haare welche den Saum der Blumenkrone bedecken, 2) das eigenthümliche Auffpringen der Samenkapsel von unten nach oben und 3) die kleinen Grübchen an den Aderwinkeln auf der untern Blattfläche.

Das Umfällen der Bäume zur Gewinnung der kostbaren Rinde, hat schon oftmals und seit der frühesten Bekanntschaft mit derselben gerechten Anlaß zu der Besorgniß gegeben, daß die unschätzbare Pflanze auf die Dauer wohl ganz ausgerottet werden möchte. Schon Ulloa sprach diese Besorgniß in einem 1735 an die spanische Regierung erstatteten Bericht aus und schlug vor, die Wälder zu überwachen und streng darauf zu sehen, daß für jeden gefällten

Stamm ein neuer Baum gepflanzt würde. Um die geringe Zahl von 11000 spanischen Pfunden für den Gebrauch des Hofes abzuliefern, sagt Alexander von Humboldt, fällt man jährlich acht- bis neunhundert China-Bäume. Die ältern, dickern Stämme werden immer seltener, aber die Ueppigkeit des Wuchses ist so groß, daß die jüngern jetzt benutzten, bei kaum 6 Zoll Durchmesser oft schon 50 bis 60 Fuß Höhe erreichen. — Die englische Regierung handelte daher sehr recht, als sie die Einführung der Chinchona-Bäume in Ostindien beschloß. Das Unternehmen ist vollständig gelungen. Herr Markham beschloß, als ihm der ehrenvolle Auftrag geworden, solche Anordnungen zu treffen, daß Pflanzen und Samen aller werthvollen Chinchona-Arten erlangt, und diese wenn möglich in den verschiedenen Regionen zu gleicher Zeit gesammelt würden. Es schien nöthig, das Geschäft, so weit es nur möglich, in einem Jahre zu beendigen, um Hindernisse zu umgehen, welche vielleicht von Seiten der Bewohner jener Districte dem Unternehmen in den Weg gelegt werden möchten. Markham selbst übernahm die Erforschung der Wälder von Carabaya oder Bolivia, während der Botaniker Richard Spruce die Chinchon-Wälder von Ecuador und ein Herr Britchett diejenigen von Huanuco durchsuchten. Die Expedition segelte am 17. Dezember 1859 von England ab und erreichte Lima am 26. Januar 1860. Ohne hier auf das Detail der Bemühungen Markham's näher einzugehen, worüber man ausführlichere Nachrichten in des Verfassers Reisebericht so wie in der deutschen Ausgabe desselben findet, müssen wir uns hier auf die Bemerkung beschränken, daß die nach Indien gebrachten jungen Pflanzen und Samen bereits in schönster Entwicklung auf den Abhängen des Nilgerri-Gebirges und den sonnigen Fluren von Ceylon blühen. Am 31. August 1862 belief sich die Zahl der auf dem Nilgerri-Gebirge cultivirten Chinchon-Pflanzen auf 72568. Zu Neddiwuttum, Pycarrab und Dobabetta existiren bereits im Ganzen fünf Chinchon-Pflanzungen. In der östlichen Himalaya-Kette sind ebenfalls an geeigneten Punkten Anpflanzungen versucht worden, welche unter der Oberaufsicht von Dr. Andersohn stehen und zu den schönsten Hoffnungen berechtigen. Man zählte hier im Anfang 84 Pflanzen der *Chinchona succirubra*, 44 der *C. micrantha*, 48 der *C. nitida*, 2 der *C. Peruviana*, 5 der *C. Calisaya* und 53 der *C. Pahudiana*, die sich durch Ableger bis zum Juli auf 140 Pflanzen der *C. succirubra*, 53 der *C. nitida*, 43 der *C. micrantha*, 7 der *C. Calisaya* und 23 *C. Peruviana* vermehrt hatten. — So macht sich der Mensch fortwährend neue Kräfte und Producte der Natur unterthan und kein Jahr vergeht, in welchem er nicht seine Herrschaft über die Schöpfung erweitert und dort weiterführend anknüpft, wo die Natur selbst nur Andeutungen oder schwache Versuche gemacht hat oder machen konnte.



Blicke in die vorgeschichtliche Zeit der Menschheit.

Von Dr. J. G. Thomassen.

Wenn eine neue und überraschende wissenschaftliche Wahrheit aufgefunden wird, so pflegen die Menschen vorerst zu sagen: „Es ist nicht wahr; hierauf: „Das streitet ja gegen die Religion,“ und zuletzt: „Nun, das wußte man schon lange.“

Agassiz.

I. Im Jahre 1834 fand Dr. Schmerling in Lüttich, als er sich der Durchforschung der Knochenhöhlen in den Thälern und den Umgebungen der Maas widmete, in der Engishöhle verschiedene Menschenknochen, darunter mehrere Schädel, zusammen mit Ueberresten ausgestorbener Thierarten. Die Folgerung aus solchem Funde lag auf der Hand; der Mensch erschien als Zeitgenosse von Diluvialthieren.

Aber lieber Himmel! welchen Scandal erregte nicht dieser einfache und logische Schluß. Leute aller Art, zogen gegen den unglücklichen Dr. Schmerling los. Hier hieß es, der ganze Fund sei rein erdichtet; dort, man habe gar die Knochen in die Höhle hinein practicirt, endlich sollten die besagten Ueberreste nicht fossil, sondern sehr neuern Datums sein. Ich erinnere mich noch sehr wohl, daß jene Leute auf Cuviers bekanntem Ausspruche fußend, es endlich so weit gebracht hatten, daß es vor dem großen Haufen gradezu als ein Armuthszeugniß des Geistes galt, wenn man die Existenz fossiler Menschen behauptete — gleich als wenn Cuvier das unsehlbare Oberhaupt der Wissenschaft und sein Ausspruch ein Dogma wäre.

Man zog die Religion in's Spiel. „Was, so schrie und krächte man, ihr Naturforscher wollt das Wort der Bibel lügen strafen, ihr wollt Menschen vor länger als 6000 Jahren auf die Erde hinstellen? Das ist ein Frevel, ein ungeheurer Frevel!“ Und treulich antwortete das Echo: „Jawohl, das ist ein Frevel, ein ungeheurer Frevel!“

Die Naturforscher juckten die Achseln, schüttelten bedächtlich das Haupt und der eine Theil erklärte, daß er sich gegen alle Folgerungen so man aus dem Funde in der Engishöhle ziehen möchte, höchlichst verwahre, so bald diese aus den Grenzen der Wissenschaft träten. Der andere Theil sagte gar nichts sondern schwieg. Jahr und Tag zog sich der Streit fort, bis Dr. Fuhrrott aus Elberfeld, im Neanderthale bei Düsseldorf ein menschliches Scelett auf fand, von dem man ebenfalls annahm, daß es aus der Diluvialzeit herrühre. Neuer Streit, neue Zweifel! Jetzt geriethen selbst die Forscher unter sich in Zwist. Zuerst behauptete man der vorliegende Schädel habe gar niemals auf menschlichen Schultern geseßen, dann kam wieder der alte Einwurf, er sei nicht fossil. Warum denn nicht? Das ließ sich eigentlich schwer ausdrücken, indes er sollte nur einmal nicht fossil sein. — Was thun? Der Schädel wurde tausendmal von allen Seiten besehen, betastet, gemessen, gezeichnet, in Gyps abgegossen, aber das Endresultat, von Professor Schaaferhausen ausgesprochen, war: Der Schädel ist fossil! Das war ein Haupttrumpf, und als der ausgespielt worden, da war die Untersuchung functionirt

und es regte und bewegte sich nun plötzlich an allen Ecken und Enden für die neue Sache. Neues, oder vielmehr Altes, was man früher nicht beachtet hatte, nicht beachten wollte oder nicht beachten durfte, wurde ausgescharrt; hier fanden sich Spuren menschlichen Kunstfleißes, dort Reste alter Wohnungen, Abfälle von Mahlzeiten und dergleichen vor. Was unsere wilden, zum Theil kannibalischen, vorsündfluthlichen und voradamitischen Ahnen als unbrauchbar und werthlos bei Seite geworfen hatten, ward von den Forschern mit weit größerer Sorgfalt und Vorsicht aufgehoben, wie die Theologen mit Erhebung der Ueberreste irgend eines Heiligen verfahren.

Solche Sorgfalt und Vorsicht, hat im Vereine mit den immer umfassender sich gestaltenden Untersuchungen und Nachgrabungen heute schon herrliche Früchte getragen: Das Zurückreichen der Urmenscheit bis mindestens in die Diluvialzeit, ist eine wissenschaftliche Thatsache geworden, der auch nicht der Schatten eines Zweifels mehr anklebt.

Nachdem so das Menschengeschlecht aufwärts bis zu einer bestimmten geologischen Periode verfolgt worden, entstand die Frage: „Was machten unsere Vorfahren denn von diesen Anfängen an bis zum Beginne der historischen Kenntnisse?“

Die Frage ist interessant genug, ihre Lösung schwierig. Also wurden die ausgegrabenen Kunstzeugnisse hervorgeholt und untersucht.

Die ältesten Werkzeuge menschlichen Fleißes, sind aus Stein verfertigt und haben die Gestalt von Meißeln oder Aerten. Steenstrup zog eine solche unter dem verbrannten Stamme von *pinus sylvestris* aus dänischem Moorgrund hervor. Dieser Baum findet sich aber heute nirgend mehr auf den dänischen Inseln, man kennt auch keine historische Epoche in welcher er hier fortkam, ja selbst die künstliche Einführung desselben scheiterte. Das jetzige Klima jener Gegenden scheint dieser Kiefer-Art nicht zu behagen. Gleichwohl kam sie in den Urzeiten, wie die Ueberreste beweisen, sehr wohl dort fort, und der Fund Steenstrup's zeigt, daß gleichzeitig mit ihr dort Menschen existirten. Nun könnte man freilich behaupten, die in Rede stehende Steinwaffe sei nur zufällig unter jenen Stamm gerathen und datire eigentlich doch aus historischer Zeit. Glücklicher Weise aber gibt es noch eine Menge derartiger Funde welche eine solche Behauptung entschieden zurückweisen.

Das Sommethal in der Picardie bildet eine ansehnliche Einsenkung in Mitten einer von Lehm bedeckten Hochebene. Rings herum wird dieselbe von 2—300 Fuß hohen Kreidhügeln begrenzt. Die Torflager welche sich in dem Thale befinden, ruhen auf Kiesmassen die sich bis zu den begrenzenden Höhen erstrecken und besitzen eine Mächtigkeit von 20 bis 30 Fuß. Die in ihnen eingebetteten Reste von Säugethieren und Muscheln, gehören alle noch lebenden Arten an, keine einzige ausgestorbene Spezies wird hier aufgefunden. Untersuchen wir in jener Gegend die Kreisgruben von Menchecourt unweit Abbeville, so finden wir hier, anlehnd an die Kreidhügel, einen braunen Feuerstein führenden Thon auf bräunlichem, kalkigem Lehm aufgelagert der etwa 15 Fuß Mächtigkeit besitzt. Unter ihm ruhen ansehnliche Lager von Kies, Sand und Mergel, welche Süßwasser- und Seemuscheln, sowie Knochen von Elephanten, Rhinocerosen u. enthalten. Wir werden später sehen, daß

sich aus der Dicke der Torfschicht auf ein Alter derselben von mindestens 20,000 Jahren schließen läßt, während den Kiesgruben selbst noch ein unberechenbar höheres Alter zukommt. In den niedrigsten Sand- und Kiesbetten aber fand man eine Menge von Steinwerkzeugen, Speer- und Lanzenspitzen, ähnlich den Beilen und Tomahawks mancher heutigen Indianerstämme oder der Eingeborenen Australiens. Die Schneiden scheinen durch wiederholte Schläge und durch Spalten des Steines hervorgebracht zu sein. Einige der Beile welche von gelbem Kies umschlossen waren, haben gänzlich dessen ockergelbe Färbung angenommen und dieser Umstand beweist, wie Prestwich scharfsinnig bemerkt, daß die Beile just ebenso lange an ihrem Fundorte ruhten, wie die natürlich gebrochenen Feuersteine in ihren Lagerstätten.

Während manchen bedächtigen Leuten die erwähnten Steinwaffen schon zu kunstvoll schienen um unseren länger als zwanzigtausend Jahre begrabenen Ahnen zugeschrieben werden zu dürfen, glaubten Andere annehmen zu müssen, die besprochenen Aerte seien gar keine Kunstzeugnisse, sondern vielmehr Naturprodukte, Spiele des Zufalls, Launen Gott weiß welcher Kraft. Dieser letztern Ansicht widerspricht aber schon die große Menge jener Gebilde, welche alle nach derselben Schablone fabrizirt sind. Ein Mal oder zwei Mal mag am Ende wohl die Natur etwas Aehnliches hervorbringen können, aber wir dürfen getrost Millionen gegen Eins wetten, daß es ihr nicht hundert oder tausend Mal gelingt. Bestimmte Form hat im alten Naturreiche nur das Belebte und der Kry stall, aber das Gestein, aus welchem jene Waffen und Geräthe bestehen, tritt nirgend in ähnlicher Gestalt als Naturgebild auf. Professor Ramsay sagt: „Seit länger als zwanzig Jahren, habe ich und Andere meiner Beschäftigung tagtäglich Steine, von Natur oder Kunst gebildet, in Händen gehabt. Die Steinärte von Amiens und Abbeville aber sind für mich ebenso offenbare Erzeugnisse menschlicher Thätigkeit wie die Messer von Sheffield.“

Die eben erwähnten Waffen fand man in Gemeinschaft gelagert mit Knochenthiern, Flußpferd- und Elefantenzähnen einer heute ausgestorbenen Art. Aber nirgend fand sich ein Menschenknochen, während man diese doch mit großer Wahrscheinlichkeit hier hätte vermuthen sollen. Die Sache schien Manchem auffällig, und man fragte sich, was aus solch' befremdlichem Umstande zu schließen sei? — Offenbar nicht mehr und nicht weniger, als daß es voreilig ist, aus der Abwesenheit gewisser Merkmale irgend einer Thierart in einer Schicht, überhaupt auf das Fehlen derselben in jener Epoche der die Schicht angehört, zu schließen. Das ist Alles was man füglich urtheilen darf. Denn wenn man niemals, weder jetzt noch später, mit den angeführten Steinwaffen vermengt, menschliche Knochen auffände, so würde dies dennoch keinen entcheidenden Beweis gegen den künstlichen Ursprung jener Waffen abgeben.

Indeß, in der allerneuesten Zeit ist auch für diejenigen skrupulösen Leute gesorgt worden, welche sich bei den obigen Folgerungen noch nicht zu beruhigen vermochten. Man hat in der That in der Nähe von Abbeville, bei Moulin-Duignon, menschliche Knochen, eine ganze menschliche Kinnlade, aus einer unmittelbar der Kreide auflagernden Schicht herausgezogen. Natürlich hieß es zuerst wieder — und es ist gut für die Sicherheit wissenschaftlicher Folgerungen, daß man zweifelt —, die Knochen seien nicht fossil, aber eine im

Mai 1863 in Abbeville zusammengetretene Kommission von Gelehrten, unter Vorsitz des herrlichen Milne-Edwards hat erklärt: 1) die Kinnlade ist fossil; 2) sie ist wirklich von Herrn Boucher de Perthes aus einer ungestörten Lagerstätte herausgeholt worden; 3) die in unmittelbarer Nähe gefundenen Steinwerkzeuge sind ebenfalls ächt.

Mit Bezug auf No. 3 sei bemerkt, daß sich nämlich, in Folge der hohen Preise welche Naturforscher und Liebhaber von Steinwaffen der alten Zeit, zahlten, bald einigerorts eine Schwindel-Industrie etablirte welche sich mit der Fabrication fossiler Gegenstände, als da sind: Steinmesser, Lanzenspitzen u. c. beschäftigte, und manchem heißhungerigen Sammler ein Schnippchen schlug.

Für die Steinwaffen von Amiens war also zum Fabrikat auch wenigstens einer der Fabrikanten aufgefunden worden und die Naturforscher waren glänzend gerechtfertigt, welche den künstlichen Ursprung der Steinärte vertheidigten.

Ähnliche Steinwerkzeuge hat Gosse im Frühling 1860, bei Paris, am linken Seine-Ufer aufgefunden, später entdeckte Kartet unweit Eligny eine ganz gleiche Steinart zusammen eingebettet mit Ueberresten des Mammuth und des Elephas antiquus. Ferner hat man dergleichen Kunsterzeugnisse aufgefunden in England im Thale von Darent und bei Whitstable in der Grafschaft Kent, in den Kieslagern von Hisherton bei Salisbury, Briddenham bei Bedford und besonders bei Horne in Suffolk. Schon vor mehr als 60 Jahren war ein Herr John Frère auf die an letzterem Orte gefundenen Steingeräthe aufmerksam geworden. Er verfaßte hierüber eine Abhandlung in welcher er u. A. sagte: „Die Steine sind ohne Zweifel Kriegswerkzeuge eines Volkes gewesen, welches den Gebrauch der Metalle noch nicht kannte. Man findet sie in großer Zahl, ohngefähr 12 Fuß tief in einem, zur Gewinnung von Ziegelthon aufgebrochenen Boden. Die Werkzeuge fanden sich im Kies, etwa 5 bis 6 auf dem Raume einer Quadrat-Elle. In einem darüber ruhenden Sandlager, fanden sich Muscheln, sowie Zähne und Kinnbacken eines großen, fremden Thieres.“

In der Grafschaft Somerset, nahe bei Wells findet sich eine Schlucht welche der Fluß Axe durchströmt. In ihrer Nähe existiren eine Menge von Höhlen. Eine derselben, welche 1859 von Dawkins und Williamson untersucht wurde, enthält ungeheure Mengen von Knochen der Höhlenhyäne, des Rennthieres, des Höhlenlöwen und anderer ausgestorbener Thierarten. Mit den Knochen vermischt, fand man roh bearbeitete Feuersteine und eine lanzenförmige Spitze von demselben Gestein.

Es wäre ein leichtes, noch eine große Anzahl von Orten anzuführen, wo Steinwerkzeuge, den in der Umgegend von Amiens gefundenen mehr oder minder ähnlich, entdeckt wurden. Diese Funde beweisen, daß zu den Zeiten, wo unsere Ur-Väter solche Waffen schnitzten, diese selbst bereits auf einem großen Raume der Erde vertheilt waren. Wir finden sie nicht an einer einzigen, bestimmten Stelle zusammengedrängt, sondern ausgebreitet durch ganz Europa. Der Menschenschlag welcher die angeführten rohen Steinärte anfertigte, so wie jener von welchem uns fossile Knochen erhalten geblieben und aufgefunden sind, ist nach unseren heutigen Kenntnissen der älteste von

dem wir wissen, der Urmensch. Wir haben solcher Art unsern Stamm verfolgt bis in die Diluvialzeiten; der Faden der Jahresrechnung ging zwar hierbei verloren, wir wissen nicht wie viel tausend, wie viel zehntausend Jahre verfloßen sind, seit unsre Ahnen in der Picardie Waffen schuizten aber hierauf kommt's auch hauptsächlich nicht an. Denn wir wissen, daß das Menschengeschlecht so alt ist, daß es eine ganze Reihe von mächtigen Thieren aussterben sah, daß inzwischen in manchen Gegenden die charakterisirende Vegetation sich gänzlich umänderte, daß die schottische Kiefer ausstarb und die Eiche vorherrschend vegetirend an ihre Stelle trat und diese später wieder der Buche wich u. Das hauptsächlichste aber was wir wissen, ist, daß das Menschengeschlecht in jenen Zeiten just ebenso über die Erde ausgebreitet war wie heute; wir haben seine Spur bis zu jenen verschollenen Tagen verfolgt, aber seinen Anfang hier noch durchaus nicht gefunden. Der Mensch ist noch älter wie das Diluvium und wir müssen um solche Dauer zu messen nicht den armseligen Maßstab unserer historischen Chronologie, datirend von „Erschaffung der Welt“ oder Erbauung Roms oder Christi Geburt oder Mohameds Flucht anlegen, wir müssen die Chronologie des Geologen zu Hülfe rufen. Herr Desnoyers hat bei Chartres Spuren vom Dasein des Menschen in Bodenbildungen aufgefunden, deren Alter bedeutend höher wie jenes der Kieslager von Amiens und Abbeville ist und wonach das Dasein des Menschen bis in die jüngste Tertiärzeit hinaufreicht. Wie dem aber auch sei, so ist das unermesslich hohe Alter des menschlichen Geschlechtes eine evident bewiesene Thatsache und wir dürfen getrost den Maßstab verzehnfachen den wir in der dummen Zeit von Oestern an die Entwicklungsgeschichte unseres Stammes gelegt und von dieser dürfen wir sagen, daß sie erst in der letzten Stunde vor Mittag begonnen während der sonnige Morgen unseres Geschlechtes uns vollständig unbekannt geblieben ist. Wo sind nun alle die schönen Träume vieler Geschichtsforscher geblieben, welche unsere Urväter aus den Stufengeländen Hochasiens, aus den armenischen Hochlanden, aus dem Kaukasus, aus Indien herkommen und die Erde „bevölkern“ ließen? Gleich Schaumgebilden sind sie zerronnen vor den erakten Forschungen der Naturwissenschaft! Wie neu erscheinen uns die alten Schöpfungen der Pharaonen, wie jugendlich die Verordnungen im Schufing der Chinesen und im Dupnehat der Indier, wie nahe liegend die Zeit als der erste Betrüger den ersten Verregenen fand und die Vergötterung von Personen und Ideen ihm aufdrang!

Steigen wir aus der ältesten Zeit in welcher die Wissenschaft das Dasein des Menschen nachgewiesen, in eine neuere Epoche herauf, die freilich auch jetzt noch Jahrmyriaden hinter dem Datum der „Welterschöpfung“ nach Mosiß kindlichen Vorstellung liegt. Wir finden in dieser Periode den Menschen schon etwas mehr fortgeschritten, freilich so langsam, daß dem alten Historiker der mit höchstens 4000 Jahren experimentiren darf, hierüber die Haare zu Berge stehen würden.

Gehen wir über zu den Beweisen für solchen Fortschritt.

Im Jahre 1852 bemerkte ein Arbeiter in der Nähe der Stadt Aurignac, daß verfolgte Kaninchen sich in einer Oeffnung am Abhange eines Fajoles benannten Hügels, zu verstecken pfliegen. Er beschloß sich davon zu über-

zeugen, wie weit diese Oeffnung sich wohl gegen das Innere des Hügels zu, erstrecken möchte. Dem zufolge steckte er seinen Arm so tief wie möglich in das Loch hinein und zog zu seiner Verwunderung einen Menschenknochen heraus. Die Sache schien dem Manne einer nähern Untersuchung werth, er begann die Oeffnung zu erweitern und nach stundenlanger Arbeit traf er auf einen großen Stein, der den Eingang einer größern Höhle verschloß. Diese letztere war ganz mit Knochen angefüllt; man bemerkte unter denselben zwei Menschenschädel. Die Sache machte Aufsehen und wäre wohl weiter untersucht worden, wenn nicht der Maire des Ortes, ein Arzt — sein Name der zu seiner Schande nicht verschwiegen werden möge war Amiel — in seiner Dummheit befohlen hätte, daß alle Knochen herausgenommen und auf dem geweihten Boden des Pfarrkirchhofes wieder eingeschart werden sollten. Es waren nach seiner spätern Angabe Bruchtheile von etwa 17 menschlichen Skeletten. Im Jahre 1860 begab sich der unermüdlche Lartet nach Aurignac; er that sofort die nöthigen Schritte um der wiederbegrabenen Skelette habhaft zu werden — leider aber war Alles vergeblich; Aberglauben und Dummheit schienen sich verschworen zu haben, eine so kostbare Reliquie der Wissenschaft zu entreißen. Es blieb Herrn Lartet nichts Anderes übrig, als die Grotte aus welcher die Knochen herausgenommen worden, aufs Neue zu untersuchen. Das Ergebniß solcher Anstrengungen war ein überraschend glänzendes. Es fanden sich im Grunde der Höhle Kunstzeugnisse mannigfacher Art: Streitärte, Pfeilspitzen, sowie eine Art Steinhammer womit die Waffen bearbeitet worden, Geräthe aus Renntbierknochen u.; ferner Knochen des Höhlenbären, des Höhlenlöwen, der wilden Katze, der Höhlenhyäne, des Mammuth, des sibirischen Rhinoceros, des Rennthiers, des Auerochsen und vieler anderer Thiere. Einige der Knochen zeigten sich aufgeschlagen wie um das Mark herauszunehmen, andere waren theilweise verbrannt. Mit einer einzigen Ausnahme waren indeß die im Innern der Höhle gefundenen Knochen unverletzt, weder zerbrochen noch verbrannt, auch keine Spur von Kohlen fand sich hier. Es ist äußerst wahrscheinlich, daß die Höhle vor Aurignac ein uralter Begräbnißplatz war, wo unsere Urväter ihre Todten unter bestimmten Gebräuchen beisetzen und den Eingang der Höhle durch eine Steinplatte gegen das Eindringen der Räubthiere verwahrten.

Hier zeigt sich schon ein Fortschritt, eine Verminderung des rohen Naturzustandes jener Menschen, wir finden letztere schon auf einer etwas höhern Stufe über dem Thier stehend, wie in der vorhergehenden Epoche. Wenn es wahr ist, was einige neuere Theologen von ihren Gesichtspunkten aus behaupten, daß der Mensch sich durch seine Vorstellungen eines jenseitigen, mit dem Tode beginnenden Zustandes, vom Thiere unterscheide, so scheinen unsere uralten Jägerstämme von Aurignac, die ersten Leute zu sein, welche von den erwähnten Theologen mit solcher Unterscheidung beehrt werden müssen. Denn nach den Untersuchungen zu schließen, scheinen jene Leichen mit bestimmten abergläubischen Ceremonien in der Grotte beigesetzt worden zu sein und solche Ceremonien deuten ihrerseits wieder auf Ideen und Ansichten, von herrschenden personifizirten Gewalten im Reiche der Natur, auf Götter also auf Götzendienst in mehr oder weniger prägnanter Form. (Fortf. folgt.)

Studien im zoologischen Garten zu Köln.

Von J. Armand.

I. Der Eisbär (*Ursus maritimus*).

Seit der Zeit als man zu erkennen begann, daß der eigentliche Zweck der Zoologie ein höherer sei, als ein bloßes Klassifiziren der Thiere nach bestimmten Systemen (denen man etwas voreilig den prunkvollen Titel „Naturesysteme“ beigelegt) und eine anatomische Zergliederung des todtten Cadavers; seit den Zeiten meine ich, wo man anfing, den Gewohnheiten und der Lebensweise der Thiere die verdiente Aufmerksamkeit zu schenken, begannen Forscher und Publikum einzusehen, daß um solche Studien in gehöriger Ausdehnung und ohne verhältnißmäßig zu bedeutende persönliche Anstrengungen des Einzelnen anstellen zu können, man die zu beobachtenden Thiere ohne zu arge Beschränkung ihrer natürlichen Freiheit, in möglichst großer Nähe haben müsse. In der That erfordern auch die meisten Thiere in Beziehung auf ihre Gewohnheiten, ihre Lebensweise u., also ihre psychischen Zustände, ein so aufmerksames und andauerndes Studium, daß wir es wirklich keinem Reisenden, der eine kurze Zeit ferne Lande durchschweift und dabei überall Auge und Ohr offen haben muß, verdenken können, wenn er diesem oder jenem kleinen Vierfüßler nicht durch Gras und Dickicht nachgetrochen und seine Lebensweise genau ausspionirt hat. Solche Anforderungen zu stellen, wäre in der That auch etwas sehr unbillig und wir brauchten uns gar nicht zu wundern, wenn auf ein derartiges Ansinnen selbst die thätigsten Naturforscher ein Bißchen grob entgegenen würden: „Guter Freund, stellen sie dergleichen Forschungen gefälligst selbst an“.

Gut! Stellen wir also dergleichen Forschungen selbst an. Aber wie denn? Sollen wir vielleicht zu diesem Ende nach Afrika oder Asien oder gar Australien reisen? Nichts weniger als das! Wir kommen billiger weg, ja wir verdienen sogar noch extra an der ganzen Sache wenn wir's schlau anlegen. Wir eröffnen nämlich eine Subscription auf Aktien, lassen uns dann die nothwendigsten Thiere aus der Fremde per Dampfschiff und Eisenbahn nach Hause schicken, legen eine Art Garten an, geben dem lieben Vieh ein nicht zu kleines Plätzchen darin und schreiben über den Eingang unserer Thier-Colonie: „Zoologischer Garten“. Entré à Person so und so viel Silbergrößen. „Speisen und Getränke à la carte.“

Jetzt können wir unsere Studien so bequem wie nur immer möglich anstellen und haben als Aktionäre noch außerdem die Hoffnung auf eine gute Dividende. Letzteres ist oft nicht ohne Einfluß auf die Genauigkeit unserer Beobachtungen. Die zoologischen Gärten erfüllen also eigentlich einen doppelten Zweck; sie dienen der Wissenschaft indem sie das Studium der Gewohnheiten und Eigenheiten der Thiere, wesentlich fördern, und sie gewähren auf der andern Seite dem unternehmenden Capitalisten eine passende Gelegenheit sein Geld vortheilhaft anzulegen. Wer kann daher ihre Nützlichkeit in Abrede stellen? Gewiß kein Mensch; und daher dachte man auch in Köln, daß es nicht unklug sein möchte, 'mal mit der Idee zu einem solchen Garten herauszurücken, zumal Köln eine Stadt von 120,000 Einwohnern ist und außer dem

Dom und etlichen halb verfallenen Kirchen offen gestanden doch eigentlich weniger Sehenswürdigkeiten besitzt als ein gewöhnlicher Mensch sich denkt.

Wenn ich nicht sehr irre, so gebührt dem Herrn Dr. Garthe, bekannt durch seine Pudelversuche im Kölner Dom, das Verdienst, zuerst die Idee eines zoologischen Gartens hier in Anregung gebracht und mit Liebe und Begeisterung gepflegt zu haben. Es muß ein eigenthümliches Gefühl sein, wenn man so in der Mitte des nun in schönster Entfaltung prangenden Gartens stehen und während die Löwen brüllen, der Dack grunzt, die Papageien wirt durcheinander schwätzen, die zahlreichen Schafe blöcken und die kleinen Meßchen in pfeifenden Tönen gegenseitig Complimente machen, zu sich selbst sagen kann: „Ich habe die erste Anregung zu der Vereinigung all' dieser verschiedenartigen Geschöpfe an dieser einen Stelle gegeben“.

Doch sehen wir uns den Garten und seine Bewohner selbst, etwas näher an.

Neben dem Gebäude wo die großen fagenartigen Raubthiere, Löwen, Tiger u. sich aufhalten, nimmt der Bärenzwinger unsere Aufmerksamkeit vorzugsweise in Anspruch. Sein massives Aussehen steht in gradem Verhältnisse zu der Ungeschlachteit und wilden Stärke seiner Bewohner. Den rechten Flügel bewohnt eine russische Familie; ein paar colossale graue Bären, die schon Menschenfleisch gekostet haben indem sie bei günstiger Gelegenheit ihren Wärter zerrissen, der sich gleich unvernünftig wie verwegen zu ihnen begeben hatte. Freundlicher sehen die Bewohner des linken Flügels, zwei fette schwarze Bären, aus, aber die Kölner behaupten einstimmig auch ihnen sei nicht mehr wie dem eben erwähnten holden Paar zu trauen.

In der Mitte des Gebäudes wohnt ein zottiger Eisbär aus Spitzbergen, ein schönes Exemplar und ihm vorzugsweise möge unser heutiger Besuch gelten.

Der Raum welcher ihm zum Aufenthalte angewiesen worden, ist ziemlich ausgedehnt. Ein halb kreisförmiges, mäßig tiefes Wasserbecken, breitet sich in der Mitte desselben aus und aus einer Höhe von etwa 20 — 25 Fuß wird dasselbe durch einen klaren, aus künstlichem Felsen herabsprudelnden Wasserstrahl fortwährend erneuert. Der Zwinger ist in der Weise erbaut, daß man nicht allein von vorne, sondern auch von oben herab, dem Treiben der Thiere zuschauen kann. Bei unserm Eisbären, der neben großer Geschicklichkeit im Schwimmen auch ein unverwüßliches Talent zum Klettern besitzt, ja der es hierin mit dem besten Lehrer der Schwedischen Turngymnastik aufnehmen kann, ist es aber nöthig gewesen, den Zwinger oben eine Strecke weit durch ein eisernes Gitter zu verschließen. Dieses Gitter ist übrigens so schmal, daß es bisweilen den Anschein gewinnt, als werde der Bär gelegentlich einmal trotz desselben oben herausklettern. Und ich glaube, wenn es dem nordischen Bess oben nicht etwas zu warm wäre und er nicht sein kühles Wasser über alles liebte, so würde er vielleicht längst schon das Kunststück fertig gebracht haben und über die Terrasse hinaus entwichen sein.

Das Neußere dieses nordischen Riesen ist übrigens lange nicht so furchterregend-zurückstoßend wie dasjenige seiner nebenan befindlichen Halbbrüder. Der Eisbär sieht bei weitem gemüthlicher aus wie die beiden russischen Bären;

nichts desto weniger ist er ein eben so grimmiger Kamerad wie diese. — Wenn man ihn eine Zeit lang beobachtet, so kann man sehen, wie er oft, wie unter dem Einfluß einer plötzlich in ihm aufgestiegenen Idee, in scharfem Trott auf das Gitter seines Käfigs zurennt. Welche Wuth aber malt sich in seinen Blicken, wenn er bemerkt daß es für ihn undurchdringlich ist! Eine Zeit lang läuft er dann längs desselben hin und her, aber als ächter Phlegmatiker besinnt er sich bald eines Bessern und wandelt mit der gleichgültigsten Miene von der Welt seinem Wasser-Bassin zu. Jetzt steht er am Rande desselben einen Augenblick unschlüssig still. Offenbar erinnert*) er sich seiner ehemaligen Streifzüge über die Eisschollen der Polarsee und wie er sich von jenen herab mit Blitzesschnelle ins Meer stürzte. Aber er weiß auch, daß er dieses Experiment an seinem neuen Wohnorte nicht ausführen kann ohne sich am Grunde des Wasserbehälters empfindlich zu stoßen. Daher klettert er langsam und vorsichtig herab; zuerst mit den Bordertagen, dann kommt der Kopf und langsam schiebt er auch die Hintertagen von dem Steinpflaster ins Wasser herab. Jetzt ist er in seinem Elemente und seinen Jubel hierüber zeigt er der Welt dadurch an, daß er, ohne sich wesentlich von der Stelle zu bewegen im Wasser einen Wurzelbaum schlägt. Wenige Zoll von der Stelle, wo die Beine unter dem Wasser verschwanden, kommt der Kopf wieder zum Vorschein. Die kleinen Augen blicken tückisch nach allen Seiten hin und als sie sich schließlich auch aufwärts, nach der Terrasse zu, wenden, fällt dem Bären eben ein, daß er gewöhnlich dort oben etwas zugeworfen bekommt. Und als nun gar einer der Zuschauer einen Apfel herabwirft, der

*) Offenlich brauche ich mich meinen Lesern gegenüber nicht noch darüber zu erklären, daß ich von dem Bären annehme „er denke“ und „erinnere sich“. Was unsere alten Naturforscher — Gott habe sie selig! — unter dem Begriffe „Instinkt“ verstanden oder auch nicht verstanden, ist weiter Nichts als ein unförmiges Denken und Handeln analoges Denken und Handeln der Thiere. Zwischen der thierischen und menschlichen Seelentätigkeit giebt es keine qualitative, sondern nur quantitative Unterschiede. Wer dies nicht zugeben will, versteht entweder gar nichts von der ganzen Sache oder hat sich nicht über einen einseitigen Standpunkt erheben können. Die seelischen Thätigkeiten des Menschen finden sich allenthalben bei den höher entwickelten Thieren, wenngleich in sehr bedeutend verringertem Maße wieder. Das Thier faßt und liebt wie der Mensch, es zeigt Großmuth und hinterlistige Tücke, Trägheit, Stumpfheit, Eigensinn und Laune, jaß eben so wie der „Herr der Schöpfung“. Nur die größere Dosis Verstand, welche dieser von der Natur empfangen hat, die höhere Ausbildung seines Gehirnes, stellen ihn über das Thier, welches hierin weniger gut bedacht worden. — Nicht wenig Mühe hat es gekostet diesen Resultaten der Wissenschaft Eingang zu verschaffen. Denn grade diejenigen Menschen, welche unter allen die geringsten Unterschiede mit den Thieren zeigten, eiferten am wüthendsten gegen die Resultate der Forschung. Es sind dies meist Leute, deren niedrige, flache, nach hinten gedrückte Stirne und der auf 70° herabgesunkene Gesichtswinkel, die größte psychische und physische Ähnlichkeit mit dem Affentypus hervorgerufen. Auch hierin zeigt sich ein wunderbares Gesetz der Natur. Genau so, wie der Quadrone den armen Schwarzen von dessen Blut doch in seinen Adern rinnt, weit mehr verachtet wie der europäische Pflanzler selbst, wie der Bastard des Wolfsbundes, der ein größerer Feind des Wolfes ist wie der Hund aus unvermischter Race, so zeigen sich auch jene Menschen als die unversöhnlichsten Feinde ihrer im Reiche der Natur tiefer stehenden Verwandten, der Quadrumanen. Ich gedenke auf diesen Streit gelegentlich ausführlicher in diesen Blättern zurückzukommen.

geschickt vom Eisbären aufgefangen und — wie es scheint mit vielem Appetit — verzehrt wird, beschließt unser Pex einen Streifzug nach oben zu unternehmen. Gedacht — gethan. Er beginnt also aus dem Bassin herauszukletterern, aber kaum halb auf dem Trocknen, wird ihm der gefaste Entschluß wahrscheinlich wieder leid — es ist zu warm und unangenehm draußen während das Wasser so kühl und frisch ist! Pex kehrt daher wieder um. Er taucht unter, er legt sich auf die Seite, er schlägt Purzelbäume, den einen kunstvoller wie den andern. Das sind alles unschuldige Vergnügungen, aber auf einmal zieht sich unser Bär an den Rand des Bassins zurück und schon die Hefigkeit und Schnelligkeit seiner Bewegungen belehrt uns, daß er etwas außergewöhnliches vor hat. Jetzt erhebt er sich etwa zur Hälfte auf die Hinterbeine, die Vorderlappen hält er beiderseits dicht neben die Ohren angedrückt, mit der Geschwindigkeit des Blitzes schnellt er sich vorwärts, einen Augenblick lang schwebt das mächtige Thier gestreckt über dem Wasser, dann versinkt es in die Fluthen. So setzte es sicherlich vor etlichen Jahren noch



der Robbe nach, wenn sie vor ihm fliehend von der Eisscholle herab ins Meer tauchte. Auch der Bär hat sich sicher dessen erinnert, denn mit wildem Blick taucht er nun aus dem Wasser auf, statt einer Robbe oder eines Fisches eine seiner mächtigen Lappen im Maule haltend. Uebrigens

ist er diesmal bedeutend erbost. Wüthend schaut er um sich herum. Da erblickt sein Auge die Zuschauer oben auf der Terrasse. Mit bewundernswerther Schnelligkeit bricht nun unser Bär auf um diesen Leuten etwas näher zu treten. An der Leichtigkeit mit welcher er die künstlich angebrachten Felsen die zu der Höhe führen aus welcher die Quelle hervorsprudelt, erklettert, kann man eine Vorstellung gewinnen von der Gewandtheit mit welcher er ehemals über die unebenen und zerklüfteten Eisgefilde einhertrottirte. Jetzt ist er oben, aber zu seinem Aerger bemerkt er — zum tausendsten Male — daß hier ein eisernes Gitter das Weiterkommen verhindert. Daran hatte Pex da unten im Wasser nicht mehr gedacht. Gleichwohl ist er nun einmal hier oben und beginnt daher den Versuch zu machen, entweder das Gitter herabzureißen oder über dasselbe zu klettern. Beides geht nicht, trotz aller Anstrengungen. Unser Bär sieht dies schließlic auch selbst ein, und nachdem er sich an der Quelle noch wenigstens die Füße naß gemacht hat, geht er ärgerlich an der andern Seite herunter und zwar ebenfalls mit einer Leichtigkeit die man einem so schwer-

fälligen Thiere kaum zutrauen möchte. Unten aber begibt er sich sofort wieder ins Wasser, aber weil dies ihm noch nicht kalt genug scheint, reibt er von Zeit zu Zeit den Kopf über die kalten Steinplatten von welchen das Bassin eingefaßt ist.

Die Eisbären, wie überhaupt alle Glieder der Bärenfamilie, gehören zu den intelligenteren Thieren und es ist kein Zweifel, daß Löwe und Tiger in dieser Beziehung weit unter ihnen stehen. Die Bären im hiesigen zoologischen Garten, und wahrscheinlich ist's überall so, sind durch den Aufenthalt daselbst, obgleich sie an ursprünglicher Wildheit nichts verloren, offenbar doch etwas gewöhnter geworden wie ihre in Freiheit befindlichen Brüder. Man bemerkt bisweilen, wie jene Thiere, sobald sie unter den Zuschauern etwa einen Knaben bemerken, der Apfel oder dergl. verzehrt, an das Gitter ihres Käfigs herankommen, die Schnauze hindurch stecken und den Kachen aufsperrten, offenbar um Etwas zugeworfen zu bekommen. Geduldig stehen sie so da, mit offenem Maule, ziehen sich aber brummend zurück sobald sie bemerken, daß Nichts zu bekommen ist. Einem Löwen oder Tiger fällt es aber nicht ein in dieser Weise zu betteln, nicht aber weil diese Thiere zu viel Stolz besäßen, wovon die frühere Schulmeister-Weisheit so manche schöne Anekdote zu erzählen wußte, sondern einfach nur, weil sie zu dumm dazu sind.

Der ausgewachsene Eisbär erreicht oft eine Größe von 10 Fuß und ein Gewicht von 12 Centner. Das Exemplar im zoologischen Garten zu Köln gehört daher eigentlich nicht zu den größern obgleich es noch immer eines von sehr ansehnlichem Wuchse ist. Was die Jagd auf diese Thiere anbelangt, so ist sie verschieden. Die Europäer greifen den Eisbären mit Hülfe der Feuerwaffe erfolgreich und ohne große Gefahr an, während die Eskimo auf der Westküste Grönlands, dem Thiere in einer Weise zu Leibe rücken, welche der Künstler in dem oben stehenden Holzschnitte naturgetreu darzustellen sich bemühte.

(Bild fortgesetzt.)



Biographien berühmter Nordfahrer der neuesten Zeit.

I.

Dr. Elisba Kent Kane.

Obgleich das Problem der Aufindung einer nordwestlichen Durchfahrt aus dem atlantischen in den stillen Ocean längs der mitternächtlichen Küste des brittischen Nordamerika's, an sich von geringer Tragweite ist indem man sich gar bald überzeugte, daß die praktische Schifffahrt von seiner Lösung doch keinen Nutzen erwarten dürfe: so hat man sich doch Jahrzehnte hindurch mit eiserner Konsequenz bemüht, dasselbe zu lösen. Man wollte der Natur, welche in jenen Regionen mit den größten Schrecknissen droht, gewissermaßen abtrogen, was sie dem forschenden Blicke des Menschen zu entziehen bemüht schien. Also wurden wohl ausgerüstete Schiffe gesandt in die Regionen des Winters und der Nacht. Manche von ihnen zerschellten an den gläsernen

Eisfelsen oder wurden, einer Eischale gleich, zerquetscht von schwimmenden Eisbergen; mancher Schiffe Bemannung fraß der grimme arktische Winter und der Hunger in seinem Gefolge: aber immer unverzagt folgten kühne Männer den Fußstapfen ihrer Vorfahren nach. Es war am 26. Mai 1845 als eine solche Expedition unter den Befehlen des greisen Capitäns Franklin, bestehend aus den Schraubendampfern *Erebus* und *Terror*, welche soeben mit Capitän John Ross vom Südpol zurückgekehrt waren, und einer auserlesenen Bemannung von 138 Personen die Themse verließ. Am 26. Juli sah man beide Schiffe noch in der Baffinsbay und seitdem verlautete Nichts mehr über den Verbleib der ganzen Expedition. Franklin hatte reichlich Lebensmittel kam, begann man in England umfassende Vorbereitungen zu treffen, den Vermissten, die wie man annahm im Eise eingeschlossen waren, Hülfe zu bringen. Gleichzeitig setzte die Admiralität einen Preis von 20,000 Pfund Sterling demjenigen aus, der, gleichgültig welcher Nation angehörend, Franklin und seine Mannschaft befreien würde. Doch nicht allein England, sondern auch Nordamerika rüstete sich, den brittischen Capitän und seine Leute im Norden aufzufuchen, und Herr Grinnell der früher bereits ein hohes Interesse für nordpolare Untersuchungen an den Tag gelegt hatte, stellte seine Brigg „*Advance*“ für die neue Expedition zur Verfügung, während Dr. Kane vom Sekretariat der Flotte zu ihrem Befehlshaber ernannt wurde.

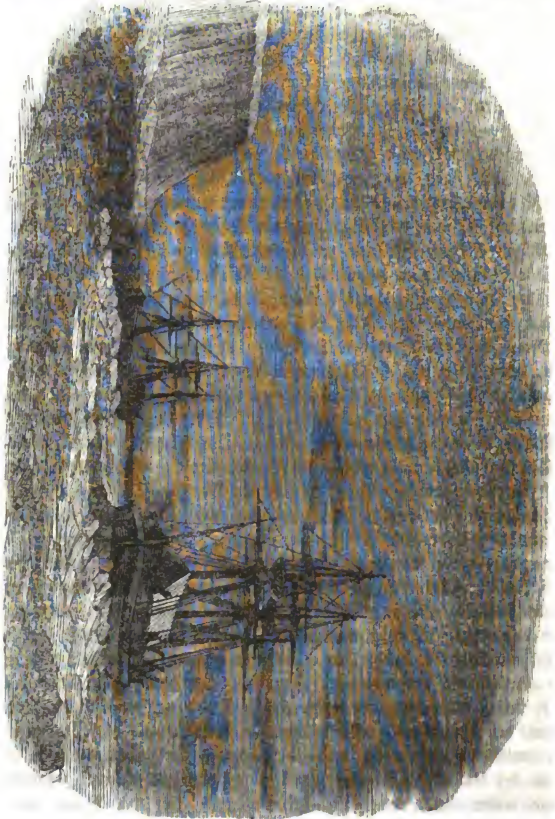
Kane gehört zu den seltenen Menschen, welche trotz schwächlichem Körperbau, die höchste Energie und Willenskraft zu entwickeln vermögen. Geboren am 3. Februar 1820 zu Philadelphia, als der Sohn des Stadtrichters, mußte er sich schon als Jüngling sagen, daß organische Fehler seinem Leben ein frühes Ziel setzen würden, aber er beschloß die ihm verliehenen Tage so gut als möglich anzuwenden und den Augenblick nach Kräften auszubenten. Also widmete er sich dem ärztlichen Fache und nahm 28 Jahre alt, Dienst auf einem nach China bestimmten Schiffe. Ceylon durchreiste er nach den verschiedensten Richtungen; auf Luzon untersuchte er das Innere des Vulkans Taal indem er sich kühn in den Krater hinabließ, drang dann im folgenden Jahre, nachdem er Borneo und Sumatra besucht, bis zu den Felsenabhängen der riesigen Himalaya-Kette vor, durchzog ein halbes Jahr lang unter steten Gefahren von Seiten der räuberischen Beduinen und der furchtbaren orientalischen Pest, Aegypten, und kehrte von hieraus nach Nordamerika zurück. Aber der schwächliche Mann wollte sich dennoch hier nicht zur Ruhe setzen; kaum in der Heimath angelangt, begab er sich auf der Fregatte „*Unite States*“ nach Guinea, ward vom Fieber befallen und schrecklich mitgenommen, erholte sich jedoch wieder und ging kurze Zeit darauf bereits wieder im Auftrage der amerikanischen Regierung nach Mexiko. Im Kampfe verwundet und kaum genesen, vermaß er den Vulkan Popocatepetl, erhielt bei seiner Rückkehr Befehl sich nach dem Mittelländischen Meere zu begeben, ward auf der Rückreise von furchtbarem Starrkrampf befallen und gelangte mehr todt als lebend nach Hause, — doch nur um auf's neue wieder aufzubrechen, diesmal zur Aufnahme der merikanischen Küsten. Auf Florida traf ihn der Befehl sich der unter dem Commando von de Haven abgehenden Polar-Expedition anzuschließen. Krank

und erschöpft schiffte er sich sofort wieder ein, verweilte länger als 15 Monate in der Eiszone des Nordens und kehrte nur zurück, um die Resultate der Expedition der Welt in einem großen Werke bekannt zu machen. Diese Arbeit war kaum beendet als ihm das Kommando der neuen Polar-Expedition anvertraut wurde, welche den Namen Kane unsterblich machen sollte, und deren Verlauf wir nachstehend berichten werden.

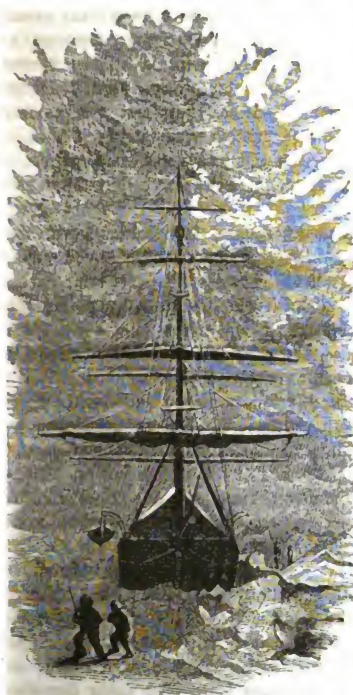
Am 30. Mai 1853 verließ Kane mit 17 Gefährten New-York und erreichte am 1. Juli den Fjord von Fiskernaesset. Nach kurzem Aufenthalte gieng weiter und einige Tage später, sah die kleine Advance den wilden Sulfertoppen-Kezel in Sicht. Nebel und contraire Strömungen ließen die Melville-Bay erst am 27. Juli erreichen. Die Advance schwamm mitten unter einer ungeheuren Anzahl gewaltiger Eisberge und unter stetem Laviren gieng am 28. Juli gegen das Cap York vorwärts. Die Eismassen mehrten sich, obgleich nordwärts reines Wasser war, und Kane beschloß, um einer andrehenden Einschließung der Brigg aus dem Wege zu gehen, das Schiff an einen gewaltigen Eisberg festlegen zu lassen. Nach achtstündiger schwerer Arbeit war's vollbracht, aber unmittelbar darauf mußte wieder abgehauen werden denn der Eisberg stürzte mit Donnergebrüll in einander. Nebel verhinderte in den nächsten Tagen rasches Fortkommen gegen Norden; Klüverbaum, Wandtaue und ein Boot des Schiffes gingen zwischen zwei Eisbergen verloren: aber Kane ließ die Advance abermals an einen wahren Eiskoloß befestigen, und während das Treibeis nach Süden zog, ramte dieser Riese, alle Hindernisse überwältigend polwärts, und riß die kleine Brigg mit sich. Am 3. August befand sich Kane den ganzen Tag hindurch im Mastkorbe, eine günstige Fahrstraße nach dem freien Nordwasser zu erspähen. Es gelang und um Mitternacht war die Brigg im offenen Meere. Die Littletoninsel wurde verhältnißmäßig mit leichter Mühe erreicht, aber der weiße Eisklick im Norden gewährte trübe Aussicht für die nächsten Tage. Es war klar, daß der anhaltend wehende Nordwind das Eis mit herab bringen mußte. Kane beschloß Steinkegel zu errichten und eine Niederlage von Vorräthen für etwaige unglückliche Fälle hier anzulegen. Ein passender Platz hierzu fand sich südsüdöstlich vom Kap Hatherton; man begrub daselbst ein metallenes Boot nachdem es mit allerhand Nothwendigem ausgefüllt worden. Darüber wurden Felsstücke gewälzt, die Zwischenräume ausgefüllt und Sand und Wasser aufgegossen, so daß das Ganze eine einzige Felsmasse bildete, deren Härte wohl fähig erschien, den Angriffen der Polarbären zu widerstehen. Auf dem unmittelbar dabei errichteten Steinkegel ward das damals noch nicht zerrissene Sternbanner der Union aufgezogen und mit dreimaligem Hurrah begrußt. Die Flagge wehte lustig im kalten Nordwinde, aber die Brigg zog weiter und erreichte nach mannigfachen Mühseligkeiten am Abende eine kleine Bucht, welche man in dankbarer Erinnerung Zufluchtsbafen taufte. Draußen im Sund tobten die Eismassen in wildem Aufruhr, aber die Advance lag sicher, wenngleich vorläufig durch Eisgemäuer eingesperrt. Die Masse von Eskimohunden welche für die spätern Schlittenparthieen waren an Bord genommen worden, und welche man eben so gut als Wölfe an Stärke, Wildheit und Gefräßigkeit bezeichnen kann, begannen immer größern Scandal zu

machen. Da in der Baffinsbay Küsteneis fehlte, so war es der Mannschaft schwer gewesen, hinreichend frisches Fleisch für jene Ungethüme zu verschaffen. Solches war jetzt Hauptgeschäft. Aber eine unternommene Wallroßjagd blieb erfolglos, da die Thiere zu vorichtig waren; glücklicher Weise aber fand man einen todtten Narwal der fast 600 Pfund wog. — Am folgenden Tage ging

Wintertag am Nordpol.



wieder weiter, aber langsam und unter steten Gefahren und Abends ward die Advance an einen Eisberg festgeankert. Das Treibeis hatte sich gesetzt und da das Wasser so seicht war, daß die größern Eisberge selbst bis tief in die See hinaus, auf dem Grunde standen, so war schlecht weiter zu kommen. Kane beschloß indeß, trotzdem sein Heil zu versuchen und irgendwo durchzu-



Die Advance im Hafen.

schlüpfen. Den ganzen Tag des 14. August hindurch, ward fortgearbeitet und man erreichte um Mitternacht ein kleines Inselchen bei dem die Brigg vor Anker ging. An Vorwärtskommen aber war in den nächsten Tagen nicht zu denken; Kane erklimmte einen der höchsten Eisberge um auszuschaun, aber rings herum war Alles zu, nur einzelne kleine Wasserlöcher zeigten sich. Am 20. lag die Brigg noch vor Anker; drei Halbtage waren ausgelegt worden, denn aus Norden drohte Sturm. Er kam heran. Wild jagten die Eisschollen durcheinander und durch das furchtbare Gefrach und Gekreisch und Getöse tönte das Brüllen des Oceans, dessen Wuth in fortwährendem Zunehmen begriffen war. Was ist ein Sturm auf offener See gegen einen Orkan im Eismeere! Noch hielten die herrlichen Anfertage und die Brigg lag fest. Aber es dauerte nicht lange, so waren die gewaltigen Tauge von den Schollen durchgesägt; mit Gefrach rissen sie auseinander und hinaus ging unter die wild stürmenden Eismassen. Der Hauptanker ging verloren, zentnerschwere Eismassen wurden auf das Verdeck geworfen aber die gutgebaute Brigg hielt tapfer Stand. Nach sechsunddreißigstündiger Arbeit sahen die kühnen Männer sich endlich in Sicherheit; zwar die kleine Advance war durch einen Eisschloß auf die Küste geschoben worden und lag trocken, ja sie wäre über die Seite gefallen wenn nicht gewaltige Eismassen sie gestützt hätten — aber sie war doch nicht mehr in Gefahr zwischen den Eisbergen zerquetscht zu werden. Vier Mann der Expedition waren auf dem Treibeis fortgetragen worden, es gelang erst am 22. sie auf Booten wieder einzubringen. Nur mit Mühe glückte es, durch Berpen das Schiff vorwärts zu ziehen und nachdem man das nördliche Landeis erreicht und einige Ruhe gewonnen hatte, beschloß Kane das Schiff vorläufig hier liegen zu lassen, denn eine Reconoscirung ergab, daß an ein weiteres Vordringen zu Schiffe nicht zu denken sei.

Mit schnellen Schritten rückte die „kalte“ Jahreszeit heran und wegen der Lage einer den Horizont begrenzenden Bergkette, mußte die Sonne gegen

den 10. Oktober bereits untergehen und die Polarnacht ihren Anfang nehmen. Die wichtigste Arbeit war nunmehr eine Vorraths-Niederlage anzulegen, das Schiff mit Brettern zu überdachen und für die wissenschaftlichen Beobachtungen ein Observatorium zu errichten. Längs der grönländischen Küste aber beschloß Kane eine Reihe von Lebensmittel-Depots anzulegen, welche für die spätern Schlitten-Expeditionen von um so größerer Wichtigkeit erschienen, als hierdurch keine Ueberbürdung der einzelnen Schlitten nothwendig wurde, ein Uebelstand, der den Erfolg solcher Expeditionen wesentlich beeinträchtigt haben würde.

Die zu den Ausflügen nothwendigen Hunde, sagt Kane, waren theils Eskimo- theils Neufundländer-Hunde, letztere zehn an der Zahl. Sie gehorchten der bloßen Stimme, gingen demnach ohne Peitsche vor dem Schlitten und boten überhaupt durch ihre Lenksamkeit für schwere Lastzüge die besten Aussichten. Die Eskimo-Hunde bestimmten wir einzig und allein für die großen Reconnoiscirungen. Damals waren sie eigentlich mehr Wölfe wie Hunde und nach Petersens Versicherung noch ganz unbrauchbar. Für die erste Expedition wählte ich einen 14 Fuß langen und 4 Fuß breiten Schlitten. Die Ladung bestand aus getrocknetem, zu Pulver gestoßenem und in Büchsen eingemachtem Rindfleisch, sogenanntem Pemmikan und einem Gummiboot für den Fall, daß offenes Wasser angetroffen würde. Als gemeinschaftliches Lager für die Mannschaft diente ein gewaltiger Büffelpelz und ertra noch ein Flanelljack in welchen der Einzelne hineinfrischen mochte. So ausgerüstet brach die Expedition am 20. September auf. Am 15. Oktober kehrte sie zurück. Ich war, sagt Kane, zwei Stunden vor Sonnenaufgang auf einen Eisberg geklettert, um Umschau zu halten, als ich in der Ferne auf dem weißem Schnee einen dunkeln Gegenstand bemerkte, der seine Formen gar seltsam wechselte. Es war unsere zurückkehrende Reisegesellschaft. Wir konnten uns im Dämmerlichte zwar noch nicht deutlich erkennen, aber das erste gute Zeichen war, daß ich sie singen hörte. Ich zählte ihre Stimmen: Gott sei Dank! die Zahl der Zurückkehrenden war noch sieben.

Die Mitte des Januar 1854 brachte eine furchtbare Kälte; am 20. fiel das Thermometer auf 47 Grad, während es am 5. Februar sogar noch einmal 48 Grad unter Null stand. Man beschäftigte sich nun eifrigst mit Vorbereitungen zu neuen Ausflügen in der Umgegend, vorzugsweise nach Norden und am 19. März ging der Vortrab der ersten Expedition in diesem Jahre, bestehend aus 9 Mann, unter Anführung von Brocks ab, um Proviant-Depots auf dem Wege der spätern Hauptexpedition anzulegen.

Während ihrer Abwesenheit machte sich Alles auf dem Schiffe an das Abräumen der Eismassen welche sich hier abgelagert hatten, denn das wahrscheinliche, spätere Aufthauen dieser Decke hätte eine höchst unangenehme Rässe hervorgerufen. Nachdem diese Arbeit beendet war, begannen die weitem Vorarbeiten der eigentlichen Expedition. Da wurden Büffelfelle zubereitet, Handschuhe zusammengestickt und was dergleichen nothwendige Dinge mehr sind.

Wir waren eben mit Nähen von Pelztiefeln beschäftigt, so erzählt Kane, als wir gegen Mitternacht Schritte vernahmen und bald darauf Ohlsen,

Sonntag und Petersen eintraten. Sie sahen schrecklich verstört aus und waren kaum im Stande ein Wort hervorzubringen. Aus ihren unzusammenhängenden Berichten vernahmten wir furchtbare Dinge. Ihre Kameraden waren ermattet und starr draußen im Eise liegen geblieben, wo, — wußte aber Keiner genau anzugeben. Ich sah sofort ein, daß hier rasche Hülfe nöthig sei. Ohlsen schien noch am wenigsten gelitten zu haben und ich beschloß ihn als Führer mitzunehmen; gleichwohl war er so erschöpft, daß wir ihn transportiren mußten. Demzufolge wurde er in einen Pelsack gesteckt, auf den Schlitten geschwallt und so ging es fort ins Eis, bei 35 Grad Kälte. Aber alles Suchen war vergebens. Achzehn Stunden waren wir ohne Wasser und Speise auf der Route, als Einer von uns glaubte eine breite Schlittenspur zu erkennen. Wir verfolgten dieselbe zwischen dem tiefen Schnee und zwischen den Hummocks und sahen endlich eine kleine Unions-Flagge von einem derselben herabwehen. Hier war der Lagerplatz der Ermüdeten. Das kleine Zelt war indeß fast gänzlich zugeschnitten und als ich, einer der letzten Herankommenden an den Eingang kam, da standen meine Begleiter zu beiden Seiten aufgespritzt und gaben den Wunsch zu erkennen, daß ich allein hinein gehen möchte. Und als ich nun in das Zelt hineinkroch und mir hier ein freudiges Willkommen entgegenlächelte und ein zweiter Freudenruf von draußen her antwortete, da erfaßte mich eine unendliche Rührung und Dankbarkeit. — Nach dem Schiff zu bewegten wir uns wie im Traume; wir waren nachdem der lange Rückweg gemacht worden, schließlich in einer Art Delirium. Bonfall ward nach der Brigg vorausgeschickt, um Hülfe zu holen; Gott mag wissen wie er sich dieses Auftrages entledigte, denn wir sahen ihn ein über das andere mal taumeln und fallen.

Auf dem Schiff lag nun fast alles krank und am 8. April starb Baker am Kinnbackenkrampf; seine Leiche ward über den Eisfuß hinweg nach dem Felsen des Observatoriums geschafft, auf das Instrumenten-Postament gesetzt und wegen Mangel an Erde mit Schnee bedeckt. Dort steht der Sarg einsam und allein. An demselben Tage erhielten die Nordfahrer auch einen Besuch von Eskimos, riesenstarken Leuten, von denen Einzelne selbst einen Kampf mit dem grimmigen Polarbären und dem starken Wallrosse aufzunehmen vermögen. Gleichwohl zeigten sie sich von sehr friedlicher Natur und schieden mit Freundschaftsbezeugungen. Am 20. Mai verließ Dr. Hayes das Schiff um das Littoral der Küste aufzunehmen, Godfrey begleitet ihn als Schlittensführer. Beide kehrten am 1. Juni Morgens zurück, in klüglicher Verfassung. Der Zweck des Ausflugs war aber erreicht und die Küste bis zu 79° 42' nördlicher Breite genau vermessen worden; aber ein Ausgang aus der großen Ducht zeigte sich nicht. Kane hielt sich indeß überzeugt, daß ein solcher existiren müsse und bereitete eine neue Expedition vor, welche hierüber Aufklärung verschaffen und nordostwärts vordringen sollte. Er selbst lag leidend darnieder und so wurden Mac Gary, Bonfall, Hicken, Riley und Morton gewählt um das Unternehmen auszuführen. Die Expedition verließ die Brigg am 4. Juni.

(Fortsetzung folgt.)



Erläuterungen zu dem astronomischen Kalender.

Die Gaea bringt vom 2. Hefte an, ähnlich wie in dem vorigen Jahre, einen astronomischen Kalender, Ephemeriden der Sonne, des Mondes und der Hauptplaneten für jeden Tag des Jahres. Da von vielen unserer Leser eine Erläuterung zu diesen Ephemeriden gewünscht worden, so möge solche hier folgen. Im ersten Theile enthalten dieselben den Ort der Sonne für den wahren Berliner Mittag eines jeden Tages. *) A R bezeichnet den Abstand der Sonne vom Frühlingspunkte, gemessen auf dem Himmelsaequator oder die Rectascension; 1) den Abstand gegen die Pole hin oder die Declination. Die Rectascension wird in Stunden und deren Theilen ausgedrückt, wobei 1 Stunde (1^h) = 15° , 1 Minute (1^m) = $15'$ und 1 Secunde (1^s) = $15''$ in Bogenmaß ausmacht.

Die Angaben der Rectascension geben u. A. Jedem der sich dafür interessiert, ein leichtes Mittel an die Hand seine Ortszeit zu bestimmen, sowie welche Sterne zu einer bestimmten Zeit den Meridian oder die Linie Nord-Süd passiren, so daß man also hiernach die helleren Sterne und von diesen ausgehend auch die Sternbilder leicht kennen lernen kann. Umgekehrt kann man mit Hilfe der Sonnenephemeride auch bestimmen, wann ein bestimmter Stern durch den Meridian geht, wie sogleich an einem Beispiele näher gezeigt werden soll. Hierzu bedarf man nur noch einer guten Himmelkarte und wenn man genau verfahren will einer Tafel der Rectascensionen und Declinationen der Hauptsterne. Nachstehend folgt eine solche für die helleren Sterne.

	A	R	D
α in der Andromeda (Sirrah)	0 ^h 1 ^m	26 ^o 19'	nördlich
α in „ Cassiopea (Schedir)	0 32	55 46	„
α im Stier (Aldebaran)	4 28	16 14	„
α „ Fuhrman (Alhajoth)	5 6	45 51	„
α „ Orion (Beteigeuze)	5 48	7 23	„
α „ im gr. Hunde (Sirius)	6 39	16 32	südl.ich
α in den Zwillingen (Kastor)	7 26	32 12	nördlich
α im gr. Löwen (Regulus)	10 1	12 39	„
α im gr. Bären (Dubhe)	10 55	62 31	„
α der Jungfrau (Spica)	13 18	10 20	südl.ich
α im Bootes (Arctur)	14 9	19 55	nördlich
α „ Ophiuchus (Ras Alhague)	17 28	12 40	„
α in der Leier (Wega)	18 32	38 39	„
α im Adler (Atair)	19 44	8 30	„
α im Pegasus (Markab)	22 58	14 27	„
α Polarstern (Alruceaba)	1 6	88 34	„

Nehmen wir nun an man wüßte zu wissen um wie viel Uhr der glänzende Stern α im Bilde des Orion am 4. Januar den Meridian passirt, da man hiernach seine Uhr richten will. Die Ephemeride zeigt vorerst, daß an diesem Tage um 12 Uhr wahrer Berliner Zeit die Rectascension der Sonne nahezu 19^h beträgt. Die Sonne passirt in diesem Augenblicke eben den Meridian und mit ihr alle Sterne deren Rectascension ebenfalls 19^h beträgt. Die Rectascension des Sternes aber welchen wir auffuchen wollen beträgt $5^h 48^m$ der Unterschied mit jenen 19^h aber, da man immer vorwärts bis 24^h zählt und dann wieder mit 1^h etc. beginnt: $10^h 48^m$. α im Orion wird demnach $10^h 48^m$ nach der Sonne im Meridian stehen oder um $10^h 48^m$ Abends wahrer Berliner Zeit. Man errichte nun in der Richtung des Meridians zwei dünne Stäbe senkrecht und virene von dem einen zum andern in der Weise, daß beide sich zu decken scheinen; alsdann wird um $10^h 48^m$ wahrer Zeit der obige Stern hinter dem letzten Stabe durchgehen (den Meridian passiren) um auf der andern Seite wieder hervorzukommen. Man kann auf diese Weise nicht nur die Sterne selbst kennen lernen, sondern man gewinnt die genaue Kenntniß der nur ungefähr bekannten Ortszeit. Diese ist übrigens die sogenannte wahre Sonnenzeit; um aus ihr die gewöhnliche bürgerliche Zeit zu erhalten wird man in der Ephemeride die Rubrik „Zeitgleichung“ auffuchen und die dort angegebene Minutenzahl mit ihren Vorzeichen (+ oder -) der erhaltenen wahren zu setzen. Für den 4. Januar findet man die Zeitgleichung + 5 Minuten. Diese zu $10^h 48^m$ hinzugesetzt gibt $10^h 53^m$ so daß es in jenem Augenblicke 7 Minuten von 11 Uhr Abends in Berlin ist. Für Orte westlich von Berlin, hat man den Längenunterschied mit dieser Stadt dem so erhaltenen Resultate noch hinzuzusetzen, für östlich liegende Orte aber davon zu subtrahiren. Wohnet der Beobachter z. B. nicht in Berlin, sondern in Göttingen, welche Stadt wie aus jeder Landkarte ersichtlich nahe $3\frac{1}{2}^\circ$ westlich von Berlin liegt, so müßte er diese $3\frac{1}{2}^\circ$ Bogenmaß, in Zeitmaß verwandelt, jenen $10^h 53^m$

*) Vergleiche über w a h r e n und mittleren Mittag: Gaea I. Band Seite 26.

hinzuweisen. 1 Zeitminute begreift 15 Bogenminuten in sich, daher sind $3\frac{1}{2}^{\circ}$ in Bogen gleich 8 Zeitminuten. In dem Augenblicke also, wo ein Beobachter in Göttingen am 4. Januar den hellen Stern α im Orion im Meridian erblickt, muß dort eine richtig gehende Uhr $11^h 1^m$ (Abends) zeigen.

In dem astronomischen Kalender geben die Planetenephemeriden den Ort derselben unter den Fixsternen an, so daß es mit ihrer Hilfe leicht ist, jene Gestirne am Himmel aufzusuchen. Die übrigen Notizen machen den Leser auf die mehr oder minder bemerkenswerthesten Erscheinungen am Sternenhimmel aufmerksam, als da sind: Oppositionen der neuentdeckten kleinen Planeten, scheinbare Zusammenkünfte (Conjunctionen) der Planeten unter sich und mit dem Monde, Mondphasen, Sonnen und Mondfinsternisse, Sternschnuppenschwärme 2c. 2c.

Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Die projekirte neue Nordpol-Expedition. Man schreibt aus London: Die Controverse, ob eine Expedition nach dem Nordpol ausgerüstet werden soll oder nicht, wird mit Lebhaftigkeit fortgeführt. Den Gegengründen der Times schließt sich der Herald an. Auch er meint, die Gefahren seien so gering nicht, als Capitän Deborn sie in seinem Feuereifer geschildert, und die Regierung würde eine große Verantwortlichkeit übernehmen, wollte sie das Leben tüchtiger Leute wagen, um im betreffenden Falle die Messung eines nördlichen Meridianbogens zu erzielen. Denn daß der Pol selber erreicht werden könne, sei mehr als zweifelhaft. Weßhalb, sagen folgende Bemerkungen: „Capitän Deborn weist auf die großen Strecken hin, die M. Clintock und er selber vermittelst Schlitten in den Polargegenden zurückgelegt haben, aber Parry hatte ebenfalls Schlitten, ohne daß sie ihn seinem angestrebten Ziele näher gebracht hätten. Parry fand nämlich, als er zeitig im Frühjahr aus seinem Winterquartiere aufbrach, ein unübersteigliches Hinderniß in dem kontinuierlichen Zuge des Eises gegen Süden. Deborn glaubt zwar nicht an die Unüberwindlichkeit dieser Schwierigkeit, aber auch Sir Edw. Belcher, der berühmte Polarreisende, gibt zu bedenken, daß das Eis in der Nähe des Nordpols sich viel früher in Bewegung setze, als das der Baffins-Bai, woselbst Deborn seine Erfahrungen gesammelt hat. Und wir unfererzeits müssen bemerken, daß Parry nach 23tägigen mühseligen Anstrengungen die traurige Gewißheit erlangte, daß er für je 3 Meilen, die er vorwärts gedrungen war, durch das nach Süden dringende Eis regelmäßig 4 Meilen rückwärts

gedrängt worden, und am Ende seiner Fahrt vom Pol entfernter war, als am Tage, wo er sie angetreten hatte. Dieses Schieben des Eises droht aber noch andere Gefahren. Nach Deborn's eigener Darstellung hängt die Sicherheit derer, die auf Schlitten gen Norden vordringen, von den Depots ab, die längs ihres Weges angelegt werden müssen. Wenn aber das Eis seinen Standpunkt ändert — ein nicht abzulängnendes Factum — so ändert sich mit ihm auch die Lage der auf demselben angelegten Depots, und gar schwer dürfte es der hungernden Reise-Gesellschaft werden, sie wieder aufzufinden. Darauf hin darf das Leben feines Matrosen gewagt werden.“

Die von der Times und dem Herald angeführten so eben mitgetheilten Gegengründe sind übrigens durchaus nur von untergeordneter Bedeutung. Was die südliche Bewegung der Eismassen anbelangt, so ist eine solche nur von Einfluß, wenn man über Eisbergen den Pol erreichen will. Allein Kauc hat längst einen andern Weg gezeigt und indem man durch die Baffins-Bai nordwärts dringt kann man sich auf das feste Land von Grönland stützen und die Unsicherheit über das Schicksal der anzulegenden Depots ist hierdurch eine merklich geringere. Zudem hat die Erfahrung gelehrt, daß eine etwa aus 2 Schiffen bestehende Polerpedition sich im Norden der Art zu vertheilen hat, daß eines der Schiffe südlich, etwa beim Cap Dudley stationirt wird, während das andere allein vorwärts dringt. Beide Schiffe können sonach nicht leicht zusammen von einem Unfalle betroffen werden und das eine vermag dem andern alle notwendige Hilfe zu bringen. Dann ist auch die

moralische Wirkung nicht gering anzuschlagen welche ein nicht zu weit südwärts stationirtes Hilfs-Schiff auf den Muth der Nordfahrer ausübt. Diese finden sich keineswegs mehr durch tausende Meilen von aller menschlichen Hilfe entfernt und bei Gefahr und Noth einzig auf sich selbst angewiesen, vielmehr wissen sie, daß südwärts Kameraden ihrer harrren und ihnen schnell und sicher alle Hilfe zu bringen bereit sind, deren sie etwa bedürfen.

Livingstone's neueste Expedition.

Die von dem unermüdblichen Afrika-Reisenden vorgeschlagene Expedition nach den Regionen südlich vom Tanganika See und nordwärts des See's Niassa hat gegenwärtig die günstigsten Aussichten zu baldiger Realisirung. Die Königliche geographische Societät hat hierfür 500 Pfd. St. in Aussicht gestellt, das auswärtige Amt eine ähnliche Summe und ein Freund und Bewunderer Dr. Livingstone's hat die Summe von 1000 Pfd. St. gegeben. Neben allem diesem bleibt wie es scheint, Dr. Livingstone's Stellung als Consul bei den einheimischen Völkernstämmen Ostafrika's mit einem Gehalt von jährlich 500 Pfd. St. unverändert, obgleich seine Pflichten als Consul in Quillimane aufgehört haben.

Ueber den telescopischen Anblick der äußern Umhüllung der Sonne. Herr Dawes machte in einer der Sitzungen der englischen astronomischen Gesellschaft hierüber wichtige Mittheilungen. Schon eine schwache Vergrößerung ist hinreichend um die Oberfläche der Sonne von einer Volutenhülle umgeben zu sehen. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, daß diese vorzugsweise aus leuchtenden Massen besteht, welche durch Reihen von kleinen dunklen Punkten von einander geschieden sind. Die Massen selbst zeigen alle möglichen Varietäten von unregelmäßigen Gestalten. Masmyth vergleicht sie mit langen, schmalen und punktirten Weidenblättern. J. Herschel sagt: Die Oberfläche der Sonne ist mit kleinen dunkeln Punkten besät, welche bei aufmerksamer Untersuchung als

in stetem Wechsel begriffen erscheinen. Diese Erscheinung kann man wohl am besten mit dem flockenartigen, chemischen Niederschlage in einer durchsichtigen Flüssigkeit vergleichen, wenn man denselben von oben herab betrachtet. Herr Dawes bestätigt diese Thatsache. Veränderungen treten nach ihm am lebhaftesten dort an der Sonnenoberfläche auf, wo lichte Massen ihre schnellen Strömungen beginnen und jene leuchtenden brückenartigen Verbindungen bilden, welche oft quer über große dunkle Flecken hinlaufen. Beim Eintreten solcher Bildungen gleichen die leuchtenden Massen in ihrer Form etwa Strohhalmen und liegen fast alle in derselben Richtung. Die seitlichen Theile der Brücke erscheinen wegen der ungleichen Länge der Brücke gezähnt.

Die Weidenblättern ähnlichen Gestaltungen, für welche Herr Dawes die Bezeichnung „Granulationen“ vorschlägt, fand dieser Beobachter als er mit 406facher Vergrößerung die Sonnenscheibe durchsichtig alleenthalben außer in der Umgebung der Flecken so wie der Sonnensafeln. Die ausgezeichneten Photographien welche Herr Warren de la Rue von der Sonnenscheibe gewonnen, bestätigen ebenfalls diese Beobachtungen.

Die kosmische Bedeutung der periodischen Sternschnuppen-Schwärme. Nachdem seit Jahrhunderten die geheimnißvollen am nächtlichen Himmel dahinschießenden Sternschnuppen die Aufmerksamkeit der Menschen erregt, ist es erst der neuesten Zeit gelungen, die wahre kosmische Bedeutung dieser Meteore festzustellen. In dieser Hinsicht sind besonders diejenigen welche sich gegen die Mitte des November zeigen sehr genau untersucht worden. H. A. Newton kam ganz neuerdings, als er diese Erscheinungen wie sie sich innerhalb der letzten 900 Jahre gezeigt, untersuchte, zu dem Ergebnisse, daß jene Sternschnuppen einen umgeborenen Ring um die Sonne bilden, der indes an verschiedenen Stellen verschiedene Dichtigkeit besitzt. Die Erde durchsetzt auf ihrer jährlichen Bahn diesen Ring, aber jedesmal an einer andern Stelle. Die Umlaufszeit jener Meteore um die Sonne ist fast gänzlich der Dauer des

Erdenjahres gleich. Wenn die Erde bei ihrem Durchgange durch den Meteorring, gerade die dichteste Wolke desselben trifft, so zeigen sich die Sternschnuppen in großer Zahl. Dies tritt, nach Newton's Untersuchungen, je nach $33\frac{1}{3}$ Jahren ein, so daß ein Jahrhundert geradezu 3 solcher Perioden enthält. Die Gruppe der Körper welche der Novemberperiode angehören, hat eine rückläufige Bewegung und ist etwa 17 Grad gegen die Erdbahn geneigt. Die Geschwindigkeit mit der jene Meteore in die irdische Atmosphäre eintreten beträgt in Mittel 4 geographische Meilen in jeder Secunde. Die Länge der Hauptgruppe muß wenigstens $8\frac{1}{2}$ Millionen Meilen betragen. Wenn die Erde diese Gruppe im Jahre 1865 durchschneidet, so wird man die meisten Sternschnuppen im westlichen Asien und im östlichen Europa erblicken, während dies in dem Jahre 1866 vorzugsweise für den östlichen Theil des atlantischen Oceans der Fall sein wird.

Ähnliche Resultate ergaben sich bereits früher für die im August so zahlreich auftretenden Sternschnuppen. Diese Meteore bezeichnete der Volksglaube in früherer Zeit vielfach als feurige Thränen des heiligen Laurentius und in der That fällt auch der Haupttheil der August-Erscheinung nahe mit dem Laurentiustage zusammen. Nach Newton bilden diese Meteore ebenfalls einen Ring um unsere Sonne. Die Dicke desselben beträgt 5 bis 10 Millionen Meilen, denn die Erde, deren tägliche Bewegung nahezu 2 Millionen Meilen beträgt, ist mehrere Tage in denselben eingetaucht. Die Dauer des Umlaufs der einzelnen Körper um die Sonne beträgt etwa 281 Tage und hieraus, so wie aus der beobachteten Anzahl der einzelnen Meteore innerhalb einer bestimmten Zeit zieht H. A. Newton den Schluß, daß die Gesamtanzahl der Sternschnuppen des Augustringes mehr als 300 Billionen beträgt.

Untersinken einer der Malediven-Inseln. Aus Chandernagore berichtet man nach Paris über eine Phänomen dessen nähere Umstände noch nicht genauer bekannt sind, nämlich über das plötzliche Versinken eines der Eilande des Archipels

der Malediven, hundert Meilen östlich von der malabarischen Küste. Während ähnliche Erscheinungen, wie z. B. das Aufsteigen und Untersinken der räthselhaften Insel Ferdinanda im Mittelländischen Meere, die periodischen Bewegungen des festen Landes von Schweden und Norwegen sowie der Finnländischen Küste, in längeren Zeiträumen statthaben, soll das Versinken der erwähnten Insel der Malediven so plötzlich geschehen sein, daß die vom Fischfang zurückkehrenden Eingeborenen ihre Hütten nicht mehr wiederfanden, sondern die Meereswogen bereits darüber herbrausten. Hoffentlich wird man bald Näheres über den ganzen Vorgang erfahren.

Erdbeben. Seit längerer Zeit wird die Umgegend von Sannicandro in der uapolitanischen Provinz Capitanata von mehr oder minder heftigen Erdstößen heimgesucht. Die Bewohner des erstgenannten Ortes haben in der Furcht es möchte ein vulkanischer Ausbruch (vielleicht ähnlich wie einst in America am Borulso) bevorstehen, ihre Auswanderung begonnen. Der parallel der Meeresküste sich hinziehende kleine See Pesina wird von einer Anzahl kleiner Flüßchen gespeist die den benachbarten Bergabhängen entströmen. Die Wasser dieser Flüßchen zeigen sich seit einiger Zeit beträchtlich erhit, stellenweise sogar siedend heiß, während von den Bergen her, ein unheimliches unterirdisches Getöse dumpf herüberschallt und ebensolches Gerölle auch unter dem Boden auf welchem Sannicandro selbst steht, vernommen wird.

Man kann die Frage aufwerfen: Sind die Befürchtungen der Bewohner von Sannicandro, welche an einen bevorstehenden vulkanischen Ausbruch glauben, wirklich begründet? Diese Frage läßt sich allerdings nicht definitiv beantworten, allein einerseits sind vulkanische Ausbrüche, wie sie hier befürchtet werden so außerordentlich selten und andererseits sind schon mehrfach an Orten unterirdische Detonationen derselben Art wie in Sannicandro vernommen worden, ohne daß ihnen Explosionen folgten, daß man schließen darf, daß auch bei dem obigen Orte die unterirdischen Gewalten sich nach und nach beruhigen und keinerlei direct vulkanische Erscheinun-

gen zu Tag treten werden. Im Jahre 1822 hörte man auf der Insel Meleda Monate lag tagtäglich hunderte von unterirdischen Donnereschlägen. Man vernahm sie zuerst am 20. März jenes Jahres gegen 5 Uhr Morgens, am 10. August gewannen sie an Stärke, genau um die nämliche Zeit als ein furchtbares Erdbeben Aleppo zerstörte, dann schwieg das unterirdische Getöse wieder in Pausen von Wochen und Monaten. Noch im Jahre 1825 vernahm man auf Meleda solche Detonationen, indeß hat sich die Besorgniß der Bewohner jener Insel nicht bestätigt, indem das Getöse nach und nach verschwand ohne jene schrecklichen Catastrophen in seinem Gefolge zu haben, denen der Mensch vielleicht kaum durch schnellste Flucht entriumen kann.

Erdbeben. Am 19. Januar erschütterte ein Erdbeben einen großen Theil der Umgegend von Nagy-Körös und Kecskemet in Ungarn. Am 28. Januar wiederholte sich daselbe an den beiden Orten und zwar in der Stärke, daß mehrere Häuser einstürzten.

Am 21. Januar ward in der Gemeinde Kundl [Tyrol] ein heftiges Erdbeben wahrgenommen, dem starke unterirdische Detonationen folgten. Die Dauer der Erschütterung betrug 8 — 10 Sekunden. Ähnliche Stöße wurden am folgenden Tage bemerkt.

Mehrere leichte Stöße wurden am Morgen des 30. Januar und am Mittag des folgenden Tages zu Athen verspürt, ohne indeß Schaden anzurichten.

Am 4. Februar fand in Bagdad, Basfora und Suk-el Scheik ein Erdbeben statt, welches besonders in letzterer Stadt den Einsturz vieler Gebäude zur Folge hatte.

Ueber die Stellung des Gorilla in der Schöpfung. Nach einem Vortrage von Professor Schaaffhausen.

Durch H. Dovens anatomische Arbeiten ist es festgestellt worden, daß der Gorilla dem Menschen näher steht als der Tschimpanse und Orang-Utang; zwar nicht in allen Merkmalen, aber in den meisten und in einigen Wichtigen in sehr auffallender

Weise. Die starken Knochenleisten die am Schädel des männlichen Gorilla vorspringen, sind unwesentlich: sie fehlen dem Weibchen; Nasenbein und Zwischenkiefer nähern ihn dem menschlichen. Sehr dem menschlichen ähnlich ist das Ohr. Im Bezug auf die Länge der vordern Gliedmaßen, welche einen charakteristischen Unterschied zwischen Affe und Mensch bilden, besitzt der Gorilla die kürzesten Arme. Aus dem Baue des Beckens und der stärkern Entwicklung der Hüftmuskeln läßt sich schließen, daß der Gorilla bei weitem fähiger ist sich aufzurichten wie jeder andere Affe. Da der Vorzug der menschlichen Hand auf dem feinem Gefühl, der größern Beweglichkeit und der Gegenstellung des Daumens beruht, so steht die Hand des Gorilla der des Menschen am nächsten. Nur der Gorilla und der Tschimpanse sind im Stande den Zeigefinger allein zu strecken. Der Fuß unseres Affen ist eigentlich halb Fuß halb Hand; Ferse und Rücken sind ähnlich wie an einem Fuß gebildet; die Zehen sind kürzer als die Finger der Hand, diesen aber doch noch ähnlich; die weit abstehende große Zehe ist ein Daumen.

Savage und Wilson hatten nach den Erzählungen der Eingeborenen die ersten Nachrichten von der Lebensweise des Gorilla gegeben; man konnte vermuten, daß sie manches Erdichtete und Uebertriebene, berichteten. Aehnlich Ford. Da kam Du Chailu der seine eigenen Abenteuer auf der Gorilla-Jagd beschrieb. Der wissenschaftliche Inhalt seines Reiseberichts ward mit Mißtrauen aufgenommen, aber es lag trotzdem kein Grund vor, die Angaben des Reisenden über die Lebensweise des Thieres in Zweifel zu ziehen. Die neuesten Nachrichten verdanken wir einem jungen englischen Reisenden, Winwood Reade, der sechs Monate die Wälder Westafrikas durchstreift hat. Er gesteht keinen Gorilla gesehen zu haben, wiewohl er dieselben Gegenden besuchte wo Du Chailu jagte. Die Jäger welche diesen begleitet hatten und die Reade antraf, versicherten ihm daß auch Du Chailu keinen Gorilla geschossen habe.

Reade macht nach den Berichten der eingeborenen Jäger über dieses Thier die folgenden Mittheilungen.

Der Gorilla geht auf allen Vieren, er ist sehr schwerfällig und greift den Menschen nur im Falle der Nothwehr oder der Verwundung an. Die Eingeborenen pflegen zu sagen: „Laß du den Regina in Ruhe dann läßt dieser auch dich in Ruhe.“ Die Stimme des Thieres ist, wenn es gereizt wird, ein scharfes Wollen, sonst klingt sie klagend.

Keines Verichtigungen mancher Angaben Du Chaillu's sind indessen für das Urtheil über die Stellung dieses Thieres von gleichgültiger Art. So werthvoll auch eine genaue Kenntniß der Lebensweise des Gorilla sein wird, so gibt über den Grad der Organisation von dem auch die Ausbildung der Intelligenz abhängt, vielfach der anatomische Bau Aufschluß — und vor Allem der Bau und die Größe des Gehirns. In dieser Beziehung zeigt sich eine weite Kluft welche auch diesen Affen noch vom Menschen trennt und die von Huxley ganz übersehen wurde. Freilich fehlt dem Gehirne der ganzen Klasse der menschenähnlichen Affen kein wesentlicher Theil des menschlichen Gehirns aber in Beziehung auf Größe, zeigt sich ein gar bedeutender Abstand. Das Hirn des Australiers ist zwei bis drei Mal so groß wie jenes des Gorilla, während es von einem gut entwickelten Europäer-Gehirne nur etwa um ein Fünftel übertroffen wird. Die Bemerkung Huxley's daß die niedrigsten Affen in Größe des Gehirnes ebenso weit von den höchsten abweichen wie diese von den Menschen ist darum ohne Werth, weil dabei auf den jeden Vergleich verbietenden Unterschied der Körpergröße der niedrigsten und höchsten Affen gar keine Rücksicht genommen ist, während Gorilla und Mensch als gleich groß angesehen werden. Diesen Abstand zwischen Mensch und Thier in der jetzt lebenden Welt soll man nicht in Abrede stellen. Aber dennoch zweifelt Prof. Schaaffhausen nicht, daß dieser Abstand einmal geringer, ja daß diese Kluft einmal gar nicht vorhanden war. Unterschiede in den Bildungen der heutigen organischen Welt sind Lücken, welche die Zeit in die Kette zusammenhängender Glieder zerrissen hat. Solche Bildungen, welche den Uebergang hier vermittelten, kann man noch auffinden, wie sie für andere Lücken in der Reihe der

lebenden Organismen schon aufgefunden worden sind. Sie liegen im Schooße der Erde, der die Schöpfungen der Vorwelt birgt. Die Kluft zwischen Mensch und Thier, sagt der Redner, wird immer weiter; denn nicht nur die niedersten Racen, welche so manche Annäherung an die thierische Bildung zeigen, die sterben aus, sondern auch die höchsten Affen, die dem Menschen am nächsten kommen, werden immer seltener: noch ein oder zwei Jahrhunderte und sie sind vielleicht erloschen! Ist es nun nicht folgerichtig, zu denken, daß wenn wir in die verschwundenen Jahrtausende zurückblicken könnten, wir den Abstand zwischen den niedrigsten Menschen und den höchsten Thieren geringer finden würden als es jetzt ist, und um so geringer je weiter wir zurücksehen könnten? Auch das ist nicht Zufall, sondern ein natürliches Gesetz daß die Affen sich nur unter den wildesten Menschen noch haben erhalten können; in der Verührung mit gebildeten Völkern würden sie längst verschwunden sein. Je weiter der Mensch in seiner Entwicklung fortschreitet, desto mehr bricht er die Brücke hinter sich ab, durch die er mit der rohen Natur verbunden war. Wie auffallend ist endlich die Thatsache, daß sich die großen Affen Asiens und Afrika's in denselben Merkmalen von einander unterscheiden in denen die Menschenrassen beider Länder unterschieden sind, nämlich in Farbe und Schädelform! Der Orang-Utang ist braun und hat einen runden Kopf wie der brachycephale Malaye; der Gorilla ist schwarz und hat einen langen Schädel wie der dolichocephale afrikanische Neger. Diese Annäherung zweier verschiedener Menschenrassen an die oben so unterschiedenen Affen derselben Länder, erscheint als der wichtigste Einwurf den man bei dem gegenwärtigen Zustande unsers Wissens gegen die Einheit des Menschengeschlechtes machen kann.

Ueber die lange Keimkraft gewisser Blumenforten etc. In den Verhandlungen des botanischen Vereins für Brandenburg führte Herr Fintelmann zwei Beispiele dafür an, daß Samen lange und sehr tief vergraben liegen können, ohne

ihre Keimkraft zu verlieren. Auf der Pfaueninsel bei Potsdam wurde 1823 eine seit einiger Zeit absichtlich nicht mehr gepflegte Blumengruppe, in der alle damals geschätzten Spielarten der *Centaurea Cyana* und *Papaver Rhoeas* fl. pl. die sich durch Selbstausfäden erhalten sollten, die Hauptrolle spielten und ausserdem noch *Delphinium ornatum*, *Chrysanthemum coloratum* L. vorkamen, in einen Grasplatz umgewandelt und in den folgenden Jahren alle aufwachsende Blumenpflanzen ausgejätet, unter denen sich auch *Aster chinensis* sehen lie, der schon einige Jahre vorher nicht mehr dahin gepflanzt worden war. Bis 1840 ließ sich keine Spur der genannten Pflanzen auf diesem Platze sehen. In den letzten Jahren wurde ein Theil des Grasplatzes 18 Zoll tief umgearbeitet und in Folge dessen waren bis zum Jahre

1843 ganz deutlich die ehemaligen Umrisse der Blumengruppe an den aufsprössenden Blumen, die alle mit Ausnahme von *Delphinium* wieder zum Vorschein kamen, zu erkennen. Das andere Stück welches nicht umgearbeitet und noch heute Rasen ist, zeigte dagegen keine Spur von diesen wieder auferstandenen Pflanzen. — Ebenfalls auf der Pfaueninsel hatte 1838 ein Sturm eine mächtige, sogenannte canadische Pappel (*Populus monilifera* Ait.) entwurzelt. Beim Ausroden des Stammes war aus einer Tiefe von 4 Fuß aus dem Untergrunde ein weißer Kalkmergel heraufgeholt worden. Im nächsten Sommer erschienen hier in Tausenden von Exemplaren *Myosotis sparsiflora* Mik. die nie zuvor auf der ganzen Pfaueninsel war gesehen worden. Nach wenigen Jahren war diese Pflanze gänzlich wieder verschwunden.

Technologische Mittheilungen.

Die Gußstahlfabrik von Krupp in Essen. Die bereits vollendeten und die noch im Baue begriffenen Anlagen des berühmten Gußstahl-Fabrikanten bedecken eine Grundfläche von 700 Morgen. Ohne Hinzurechnung der in den, in neuester Zeit von Krupp erworbenen Erz- und Kohlenminen verwendeten Bergleute, beschäftigt Krupp gegenwärtig gegen 8000 Arbeiter, für welche der Arbeitslohn alle 14 Tage, als Auszahlungsperiode, nicht weniger als 80,000 Thaler beträgt. Als Motore sind 75 Dampfmaschinen von der kleinsten bis zu einer Größe von 1000 Pferdekraften vorhanden, welche zusammen 3 — 400 Pferdekraft betragen. Der hierzu nöthige Dampf, durchgehends von 56 Pfund oder nahe 4 Atmosphären effectiver Spannung, wird in 150 Dampfkesseln, in der Regel von 7 Fuß Durchmesser und 25 Fuß Länge, nach Cornwall'schem System erzeugt; sie verdampfen binnen 24 Stunden bei einem Kohlenaufwande von 1200 Centner nicht weniger als 170,000 Kubikfuß Wasser. Von der Anzahl der vorhandenen Eisen oder Schornsteinen besitzt der größte, bei einer lichten Weite von 30 Fuß am untern,

und 12 Fuß am oberen Theile, eine Höhe von 240 Fuß.

Die Schmiedearbeiten, auf welche in diesem Etablissement der größte Werth gelegt wird, werden durch 25 Dampfhammer von 1 bis 1000 Centner Gewicht ausgeführt. Dieser letzte Hammer, jetzt der größte der Welt, hat einen Hub von 10 Fuß und sein Fundament oder Schabotte soll aus der enormen Masse von 30,000 Ctr. Gußeisen bestehen. Bei meiner Anwesenheit wurde eben ein Gußstahlblock von 400 Centner mit diesem Hammer ausgehämmeret, wobei ein nebenstehender, sehr sinnreich construirter Dampftrahn die nöthigen Bewegungen und Wendungen des Stahlblockes vermittelte.

Man kann sich schwer einen Begriff von der Wirkung eines Schlasses mit diesem Ungeheuer von einem Hammer machen; in einer Entfernung von mehreren hundert Klaftern in welcher das Krupp'sche Wohnhaus sich befindet, macht jeder Schlag den Eindruck eines abgefeuerten Schusses aus einer Kanone größten Kalibers in weiter Entfernung, und wie sonst der Schlag auf den Bly, so folgt hier ungefähr eine Sekunde nach dem

Schale eine durch den Boden fortgepflanzte Erschütterung, welche alle Fenstern des Hauses erdröhnen macht. Daß durch solche Schläge auch die größten Gußstahlblöcke durch und durch bis in das Innerste verdichtet und bearbeitet werden können, wird man leicht begreiflich finden, und es liegt wohl daß Geheimniß der Prosperität und staunenswerthe Leistungsfähigkeit dieser Fabrik größtentheils in den ungeheuren Mitteln welche derselben zu Gebote stehen. So wird z. B. das Anlage-Kapital dieses Dampfhammers allein auf 600,000 Thaler angeschlagen.

Zur Erzeugung des Gußstahls sind in der sehr ausgedehnten und äußerst zweckmäßig eingerichteten Gußhütte 240 Schmelzöfen zur Aufnahme der Schmelztiegel, die ungeachtet ihrer außerordentlich großen Feuerfestigkeit dennoch nach jedem Gusse erneuert werden, aufgestellt. Während meiner Anwesenheit wurde eben der Block für eine nach Japan bestimmte Gußstahlkanone von 400 Zentnern gegossen. Es wurde mir Gelegenheit geboten diesem Gusse von einem Emporium aus, und zwar um gegen die ungeheure Hitze, welche während des Gusses in der Hütte stattfand, geschützt zu sein, hinter Glasfenstern bewohnen zu können. Ich verfolgte mit der gespanntesten Aufmerksamkeit die Wandrer, welche die hierzu bestimmte, gut eingesehulte Brigade von 800 Mann nach Kommando, wie Soldaten auf dem Exerzierplatze mit einer staunenswerthen Präzision ausführte. Dieses rechtzeitige, bis auf die Sekunde genaue Zusammenwirken von 800 Arbeitern — deren Zahl bei noch größeren Güssen bis auf 1000 vermehrt wird — ist um so wichtiger, als gerade davon das Gelingen des ganzen Gusses abhängt. Die Anstrengung und Erschöpfung der Arbeiter ist aber bei dieser ungeheuren Hitze so groß, daß ihnen nach jedem solchen kaum 10 Minuten dauernden Gusse, eine Ruhezeit von 2 Stunden gegeben wird.

Die größte Gußstahlkanone, welche aus diesem Etablissement hervorgegangen, hatte ein Gewicht von 500 Zentner, war in der Seele 11 Zoll, und für Kugeln von 600 Pfund bestimmt; sie war von Rußland bestellt.

Im Jahre 1863 wurden 25 Millionen Pfund Gußstahl erzeugt; in der ersten

Hälfte 1864 betrug das Erzeugniß bereits schon 18 Millionen Pfund. Zum leichteren Verkehr und zur Bewegung der verschiedenen Materialien läuft mitten durch das Etablissement eine Eisenbahn, auf welcher fortwährend zwei Locomotiven verkehren. Erwähnen will ich noch, daß der Verbrauch an Leuchtgas in den Wintermonaten zu 200,000 Kubikfuß* in 24 Stunden beziffert wird. Ich übergehe die vielerlei großartigen Humanitäts-Anstalten, wie Brodbäckerei, Menagen, Kasernen für die unverheiratheten Arbeiter u. s. w., welche sich bei den koloniarartigen Anlagen befinden.

[Nach Hofrath Ritter von Burg's Vortrage im niederösterreich. Gewerbe-Verein.]

Die Quecksilbergruben zu New-Almaden in Californien. Das Quecksilber, dieses einzige bei niedrigen Temperaturen flüssige und flüchtige Metall ist neben den mannigfaltigen, technischen und medizinischen Verwendungen, die es findet, auch für die strenge Wissenschaft, ich nenne nur Thermometer, Barometer und Gasanalysen von so unendlicher Wichtigkeit, daß einige Notizen über diese wichtigste und reichste Quecksilbergrube der Welt von Interesse sein werden. Die größte Menge, vielleicht 90 pCt. alles produzierten Quecksilbers wird zur Ausziehung der edlen Metalle, vor allen Dingen bei der Silbergewinnung in Mexiko verwendet. Dabei liegt es in der Eigenthümlichkeit des in Mexiko angewendeten Prozesses, daß eine gewisse, nicht unbedeutende Quantität des Quecksilbers geradezu geopfert werden muß, um das Silber zu gewinnen, indem das Quecksilber nicht allein zur Ausammlung sondern auch zur Reduzierung des Silbers aus seinen Verbindungen, vor allen dem Chlor-silber dient und dabei in Verbindungen übergeht, zu deren Sammlung und Wieder-gewinnung man kein Mittel kennt. Das Quecksilber kommt nur an wenigen Stellen unserer Erde in größeren Mengen vor. Außer unbedeutenden Mengen, die zu Rheinbreitbach in der Pfalz gewonnen werden, versorgte sich der Markt hauptsächlich aus den seit alter Zeit bearbeiteten Minen zu Idria in Oesterreich und zu Almaden in Spanien. Das Haus Roth-

schild hatte es verstanden, sich in Besitz dieser beiden Hauptfundorte zu setzen, und bestimmte daher einige Zeit lang den Quecksilberpreis, der auf eine früher nicht gekannte Höhe stieg. Es war daher ein Ereigniß in der metallurgischen Welt, als in Californien, kurz nach der Entdeckung des Goldes, auch ganz ungemein ergiebige Zinnoberlagerstätten aufgeschlossen wurden. Durch Streitigkeiten und Prozesse unter den Theilhabern dieser neuen Gruben wurde zwar eine Zeit lang die Ausbeutung dieser reichen Schätze behindert; jetzt aber, wo endlich die Neu-Altmaden-Grube in regelmäßigen Betrieb gekommen ist, macht sich der Einfluß ihrer reichen Ausbeute im Preise des Quecksilbers sehr bedeutend fühlbar. Die Neu-Altmaden-Quecksilbergruben liegen in einer Hügelreihe, welche zu der Haupt-Küstengebirgskette gehört. Der höchste Punkt dieser Hügelreihe erreicht eine Höhe von 1200—1500 Fuß über dem Thale von San José; südwestlich von dieser Hügelreihe erhebt sich das Küstengebirge bedeutend, indem der höchste Punkt, Mount Baker 3800 Fuß hoch ist.

Neu-Altmaden liegt in der Nähe der Eisenbahn von St. Francisco nach San José, eine Strecke von 45 engl. Meilen, die bis San José ca. 100 Fuß steigt. Von San José bis Neu-Altmaden rechnet man 13 engl. Meilen mit einer Steigung von 15—20 Fuß. Die Gesteine der Hügelkette in der das Quecksilbererz vorkommt, bestehen vorzugsweise aus Magnesia-Schiefen, mit Kalk- und Thonschiefern. Sie können als Steatit (Spectstein) oder Serpentin bezeichnet werden. Ihrem geologischen Alter nach, gehören sie zur Kreidegruppe, obwohl wenige und unbedeutliche Versteinerungen bisher darin gefunden sind.

Die Quecksilbererze treten an verschiedenen Punkten dieser Hügelkette auf eine Erstreckung von 4—5 Meilen zu Tage. Die ersten und reichlichsten Gruben sind in der geringen Entfernung von 1 engl. Meile von dem Städtchen Neu-Altmaden eröffnet und durch einen bequemen Fahrweg verbunden. Die Gegenwart von Zinnober soll schon lange bekannt gewesen sein, ehe man den großen Werth dieses Vorkommens erkannte. Selbst auf den Spitzen der höchsten Hügel findet man

beim Aufwerfen flacher Gruben oder beim Zerbrechen der Gesteinstrümmer Zinnober. Auch hier fehlt der bekannte eiserne Hut nicht, d. h. drusiger Quarz, dessen Hohlräume mit einer rothen eisenschüssigen Masse ausgefüllt sind. Dieser Quarz zeigt indessen keine regelmäßige Anordnung in wohlcharakterisirten Gängen, sondern findet sich mehr in einzelnen Stöcken und Nestern.

Der Hauptzugang zu der Grube besteht jetzt in einem Stollen, der ca. 800' lang und weit genug ist, um eine Gruben-eisenbahn aufzunehmen. Dieser Stollen bringt in den Hügel etwa 300' von seiner Spitze ein und endet in einer weiten Höhlung, die durch den Abbau eines großen Stocks von Zinnober entstanden ist und überflüssigen Raum für die Ventilations- und Förderungsrichtungen der Grube gewährt. An diesem Punkte ist ein senkrechter Schacht von ca. 300' Tiefe abgeteuft, über dem eine mittelst Dampfmaschine betriebene Fördermaschine steht. Der Betrieb geschieht durch Frictionskuppelung und mittelst Drahtseilen. Das gewonnene Erz wird zu diesem Förderpunkte von allen Stellen des Baues hingebacht, gehoben und durch den Stollen nach den Scheideplätzen gebracht. Das Vorkommen des Erzes ist nicht auf einen regelmäßigen Gang beschränkt, sondern es findet sich der Zinnober meist stockweise, und zwar haben die Aushöh-lungen, die durch die Ausbeutung entstanden sind, oft eine sehr bedeutende Größe. Ein solcher Erz-Stock besaß eine Länge von 150', eine Breite von 70', eine Höhe von 40'.

Diese Höhlungen sind durch schmale Strecken und Schächte verbunden, die in dem unproductiven Serpentin liegen. Einzelne Theile der Grube sind durch eine Zimmerung, andere durch starke Gesteinspfeiler unterbaut.

Die hauptsächlichsten Mineralien, die mit dem Zinnober einbrechen, sind Quarz und Kalkspath, die gewöhnlich gleichzeitig in Schuären und Blättern das Erz durchsetzen. Manchmal müssen schmale Gänge dieser Mineralien, die schwach durch Zinnober gefärbt sind, dem Bergmann als Leitfaden zu neuen Erzablagerungen dienen. Neben diesen Mineralien, treten noch Gänge von weißem Magnetspath und

gelber Ocker als Begleiter des Zinnober's auf. Schwefelkies kommt selten, Witzpikel gar nicht vor. Natürliches lebendiges Quecksilber gehört ebenfalls zu den größten Seltenheiten. Der Zinnober kommt hauptsächlich in zwei Modificationen vor, nämlich derb und krystallinisch. Der erstere ist feinkörnig oder pulverig, sehr weich und gibt beim Zerreiben leicht die rothe Zinnober- und Vermillonfarbe. Der krystallinische Zinnober dagegen ist hart, deutlicher krystallinisch, fest und schwierig zu brechen. Gute und ausgebildete Krystalle kommen nirgend vor. Manchmal finden sich rothe Adern desselben in grünlichweißem oder braunem derben Steatit. Die Erze werden im Gebirge gefördert, daß nach der größeren oder geringeren Schwierigkeit der Gewinnung wechselt. Der größte Theil der Bergleute besteht aus Mexicanern, die unternehmender und kühner sind, als die cornwalliser Bergleute. Das Gebirge, das für die harten Erze in den ärmeren Theilen der Grube bezahlt wird, schwankt zwischen 3 und 5 Dollars für eine Ladung von 300 Pfd. Dies Gewicht wird indessen erst genommen, nachdem das Erz zur Oberfläche gebracht und durch Hand-scheidung von dem tauben Gestein geschieden ist. Alles Klein wird ebenfalls gefördert und mit Thon gemischt, zu Luftziegeln, sogenannten Adobes geformt welche später zum Aufsetzen der Oefen dienen.

In 15 Jahren, welche die Grube schon im Betriebe ist, kam es öfters vor, daß dieselbe gänzlich erschöpft schien, doch hat man bisher durch euerigische und gut geleitete Versuchsarbeiten, immer wieder neue reiche Aufschlüsse erhalten. Wenn man die scheinbar sehr unregelmäßig zerstreuten Erzblöcke auf einem Plane vereinigt, so sieht man sehr bald, daß doch eine große Regelmäßigkeit in dem Vorkommen derselben herrscht. Die durch die Erzstöcke gelegte Ebene fällt nach Norden ein, in einer Ebene, die ziemlich parallel dem äußeren Abhange des Hügels läuft, indessen etwas steiler aufgerichtet ist. Mit Festhalten dieser allgemeinen Regel ist man sicher, auf neue reiche Erzstöcke zu stoßen.

Nach Beendigung des oben erwähnten Rechtsstreites hat die neue Verwaltung

sehr bedeutende Schürfarbeiten vorgenommen. Eine derselben, etwa 500 Fuß von der der Marktseide der alten Werke und nur 200' unter der Spitze des Hügels hat ein ungemein reiches Lager weichen Zinnober's aufgeschlossen, das nach den bisherigen Erforschungen mindestens eine lineare Erstreckung von 70 — 80' besitzt. Der Reichthum dieses Erzes übertrifft Alles was in den älteren Gruben bekannt ist. Ein Posten, der aus 70,000 Pfund dieses reichen Erzes 31,000 Pfund des gewöhnlichen Erzes und 48,000 Pfund Adobes [mit 4 pCt. Quecksilber] bestand, lieferte an einem Tage 460 Flaschen Quecksilber, jede zu 76½ Pfd., oder zusammen 35,190 Pfd. Quecksilber.

Die Erze werden nur durch Hand-scheidung zur Verhüttung vorbereitet. Die Adobes dienen dazu, um daraus Gewölbe in den Oefen zu bilden, auf denen das reichere Erz ruht. Ein Zuschlag ist un-nöthig, indem das Erz hinreichend Kalt enthält, welcher sich des Schwefels be-mächtigt.

Die Destillationsöfen sind durchaus aus Ziegeln gebaut. Sie ähneln im Principe geschlossenen Ziegelöfen und können 60,000 — 110,000 Pfund Erze fassen. Sie werden von einer seitlich gelegenen Feuerstätte aus gefeuert; als Brennmaterial dient Holz. Die Flamme, welche über dem überwölbten Herde erzeugt wird, schlägt durch ausgesparte Fächer in den Ofen hinein, erhitzt das Erz; es verbrennt der Schwefel und das Quecksilber verdampft. Die Dämpfe desselben, gemischt mit den Feuerungs-gasen und der schwefeligen Säure ziehen durch eine Reihe hoher geräumiger Kam-mern ab, die abwechselnd oben und unten mit einander durch Oeffnungen in Ver-bindung gesetzt sind. Auf diese Art sind die Dämpfe gezwungen, den längsten Weg zu wählen, wodurch dem Queck-silber Zeit zur Condensation gegeben wird. An diese Kammer schließt sich ein Rauchcanal, der auf einer geneigten Ebene die Spitze eines mehrere hundert Schritt entfernten, ziemlich hohen Hügels erreicht und in einen Schornstein endet. Auf diese Art werden die schweflige Säure,

die noch spurweise beigemischten Quecksilberdämpfe einer höhern Schicht der Atmosphäre zu geführt, so daß sie weniger schädlich auf die Umgebung wirken.

Das Quecksilber sammelt sich am Boden der Kammern an und fließt in untergesetzte Kessel ab, aus denen es in die eisernen Verfechtungsflaschen gefüllt wird. In früheren Zeiten hatte man nicht beachtet, daß eine Menge Quecksilber durch den gemauerten Boden der Kammern durchdrang. Als man einmahl die Fundamente einiger alten Ofen resp. Kammern aufnahm, fand sich, daß das Metall durch das Fundament und den unterliegenden Thon durchgedrungen und bis auf den unterliegenden massiven Fels, in eine Tiefe von 25 — 30' hinabgesunken war. Aus den Fundamenten der 2 Ofen, die nur 1 Jahr im Betriebe gewesen waren, wurden auf diese Art über 2000 Flaschen Quecksilber wiedergewonnen. Jetzt hat man, um diesen Verlust zu vermeiden, die Ofen und Kammern auf doppelte Bogen gestellt, und in das Fundament Eisenplatten eingebaut, auf denen sich das Quecksilber sammelt und durch eine angelegte Röhre in eiserne Kessel abläuft. Der ganze Prozeß der Verhüttung ist ungemein einfach. Die Ofen werden in Zeiträumen von je 7 Tagen frisch beschickt. Etwa 4 — 6 Stunden nach dem Anzünden der Feuer erscheint das erste Quecksilber, und nach etwa 60 Stunden ist der Prozeß vollendet. Die übrige Zeit ist auf das Abkühlen, das Herausnehmen des Rückstandes, die Reparaturen und das frische Besetzen der Ofen zu rechnen. Rechnet man die 2½ Jahre des Rechtsstreites ab, so sind von Neu-Almaden in 12½ Jahren durchschnittlich 2500 Flaschen Quecksilber per Monat producirt worden, was nahezu 1707 Ctr. per Monat, 20,484 Ctr. per Jahr, und für die ganze Zeit 256,050 Ctr. ausmacht.

(Americ. Journal of Science and Art.

Der transatlantische Telegraph.

Unter den großen und wichtigen Unternehmungen welche das neunzehnte Jahr-

hundert entstehen und ausführen sah, gehört mit in erster Reihe die telegraphische Verbindung zwischen den beiden Hauptcontinenten der Erde, Europa und Amerika. Hat der Dampf diese beiden wichtigsten Culturlande schon um Hunderte von Meilen einander genähert; ist die weite Wasserwüste welche einst Schrecken der Klüthen war, die sie zuerst zu durchschneiden wagten, durch die Cultur und die fortschreitende Ausbreitung des Handels und Verkehrs in gewisser Beziehung wohllicher, weniger bedrohlich dem Menschen geworden: so bildet sie dennoch gegenüber dem Kleinen, trotz allem doch an der Scholle haftenden Erdenbewohner eine gar gewaltige Kluft, die innerhin eine geraume Zeit erfordert um Nachrichten von dem einen zum andern der beiden Culturlande gelangen zu lassen. Mehr als je aber ist in unserm Jahrhundert Zeit: Geld; denn dem Menschen der so Vieles vermag, ist es nicht gegeben, die ihm verliehene Zeit zu vervielfältigen, er ist daher unerbittlich darauf angewiesen, die ihm dargebotenen Augenblicke gleich den Minen eines Bergwerkes möglichst auszubenten, möglichst ökonomisch damit umzugehen. Von dieser Seite betrachtet, ist die Erfindung der, Raum und Zeit spottenden elektrischen Telegraphie, vielleicht die wichtigste Erfindung welche in neuester Zeit gemacht worden, und die Drahtneze welche einen großen Theil der alten Erde überziehen, verkünden lauter wie irgend etwas anderes, die in riesenmäßiger Progression überhand nehmende Herrschaft des Menschen über seine Umgebung.

Nachdem bereits seit längerer Zeit unterseeische telegraphische Verbindungen in kleinen Meeren, dem Mitteländischen Meere, der Nord- und Ostsee etc. projectirt und zum Theil auch glücklich ausgeführt worden waren, sagte man, wie unsern Lesern hinlänglich bekannt sein wird, im verflossenen Decennium den Plan, dem immer notwendiger werdenden Bedürfnisse folgend, auch durch den atlantischen Ocean ein Telegraphentau zu legen. Warum das Unternehmen nach einem anfänglich günstigen Erfolge nicht gelang, das ist eine Frage, welche zur Zeit noch nicht genügend beantwortet ist; aber die Ansprüche der ersten Fachmänner gehen dahin, daß das Projekt, trotz den ungün-

stigen ersten Resultaten durchaus nicht unausführbar ist.

Die Gesellschaft, welche das erste Kabel legen ließ, that schon gleich die Absicht kund, das Unternehmen zu gelegener Zeit zu wiederholen und die Direction derselben wandte sich im Jahre 1859 an das, vom Handelsministerium zur Untersuchung der Ausführbarkeit unterseeischer Telegraphie eingesetzte Comité um sich von diesem ein günstiges Urtheil über die Aussichten welche von wissenschaftlicher Seite für die Rentabilität des Projectes sich bieten, zu erhalten. Die unter dem 13. Juli 1863 abgegebene Erklärung des Comité's ging dahin, daß bei einer passend gewählten Construction des Kabels und bei sorgfältig vorgenommener Versenkung alle Aussicht vorhanden sei, daß das Unternehmen gelingen und das Kabel eine Reihe von Jahren hindurch in brauchbarem Zustande bleiben werde. Auf diese Erklärung hin ward eine Subscription auf Aktien eröffnet und gleichzeitig erließ die Gesellschaft eine Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen und Musterproben geeigneter Kabelconstructionen. Die einlaufenden Offerten wurden einem Comité von Sachverständigen überwiesen, welches aus den Herren Kapitän Douglas Galton, William Fairbairn, Charles Wheatstone, William Thomson und Joseph Whitworth bestand. Diese Herren wählten nach sorgfältiger Prüfung und Auswahl, die von der Firma Glas Elliot und Comp. eingereichte Musterprobe No. 46; ebenso nahm die atlantische Telegraphen-Gesellschaft die Lieferungs-Offerte derselben Firma an. Jenes Haus übernimmt hiernach die Lieferung, Anfertigung und Legung des Kabels gegen eine Summe von 700,000 Pfund Sterling und eine, jedoch nur bei günstigem Erfolge zu zahlende Prämie von 137,000 Pfund in Antheilscheinen der Gesellschaft.

Die Herren Thomson und Barwell stellten erschöpfende Untersuchungen an, über die Zahl der Worte welche in jeder Minute bei verschiedenen Kabelconstructionen befördert werden können; als Resultat ihrer Untersuchungen ergab sich die nachstehende Tafel. Die wahre Länge des zwischen Irland und Neufundland zu

legenden Kabels ist mit Rücksicht auf die Unebenheiten des Meeresbodens zu 1880 Seemeilen angenommen.

Gewicht pro Seemeile			Worte per Minute bei 1880 Seemeilen Länge.
der Kupferdrahtseele Pfund.	der Isolirschicht. Pfund.	des gesammten Kabelverweß. Pfund.	
107	261	368	3,5
153	224	367	4
225	275	500	5,6
275	325	600	7
214	522	736	1
286	448	734	8
300	400	700	8
325	375	700	8,25
350	350	700	8,4
400	400	800	9,5
400	425	825	9,8
400	450	850	10,03
321	475	1104	10,5
450	500	900	10,7
400	672	875	10,75
400	1044	900	10,84
429	896	1101	12
428	875	1472	14
572	918	1468	16

Nach der Ansicht des Professor Thomson könnte man wenn geeignete Apparate angewandt werden eine noch bei weitem größere Geschwindigkeit erzielen.

Die Lieferanten des Kabels sind bereits vollaus mit Herstellung desselben beschäftigt; die Versenkung desselben soll das zu diesem Zwecke angekaufte Riesendampfboot Great Eastern vornehmen.

Nachstehend folgt eine Uebersetzung des von den Direktoren der Atlantic-Telegraph-Compagny ausgegebenen Programmes.

Stand des Kapitals bei Thätigkeit des Kabels:

Alte Aktien	600,000	£. Strl.
Achtprocentige Stamm-Prioritäts-Aktien. . .	600,000	" "
Obligationen mit 5 Procent Zinsen, zahlbar in 2 Jahren	100,000	" "

Summa 1,300,000 £. Strl.

Die Herren C. F. Varley, Beamter der Electric and International Telegraphen-Gesellschaft und William Thomson, Professor in Glasgow haben zahlreiche Ver-

suche angestellt um genau die Geschwindigkeit zu ermitteln mit welcher das neue Kabel arbeiten wird. Als Resultat ihrer Untersuchungen ergibt sich, daß der transatlantische Telegraph in jeder Minute 8 Worte wird befördern können. Bei den nachstehenden Berechnungen soll angenommen werden, das Kabel vermöge nur mit einer Geschwindigkeit von 6 Worten in jeder Minute zu arbeiten; alsdann ergibt sich bei einer täglichen Arbeitsdauer von vier und zwanzig Stunden [was bei dem gewaltigen Verkehr nicht zu viel gerechnet sein wird] das folgende Resultat:

Zahl der Minuten	60
Worte in jeder Minute.	6
Worte pro Stunde	360
Stunden pro Tag	24
Worte pro Tag	8640
Tage pro Jahr	300
Worte pro Jahr	2,592,000
Dividirt durch die Anzahl der Worte einer Depesche	20
Gibt als Anzahl der Depeschen pro Jahr	129,600
Preis der Depesche Pfd. Sterl.	5
pro Jahr.	648,000
$\frac{1}{3}$ abgerechnet für Zufälligkeiten u.	216,000
Bleibt als Einnahme pro Jahr von 300 Arbeitstagen	432,000

Die Ausgaben stellen sich wie folgt:

Arbeitskräfte auf den Stationen Irland und Newfoundland; Bureaukosten in London u. c. . . . Pfd. St.	15,000
Achtprocentige Dividende auf Vorzugs-Aktien	48,000
Fünfprocentige Zinsen auf Obligationen	5,000
Vierprocentige Zinsen auf alte Aktien	24,000
„ „	92,000

Sonach bleibt ein Ueberschuß von 340,000 was mehr als vier und zwanzig Procent auf das ganze Kapital, altes und neues, gibt, die Dividende auf Vorzugs-Aktien erhöhend auf 33 Procent, jene auf alte

Aktien auf 29 Procent. Dann bleibt noch ein Surplus von 40,000 Pfund Sterling für Zufälligkeiten, ungerchnet die Subsidien der englischen Regierung, welche jährlich 20,000 Pfund Sterling und jene der nordamerikanischen welche 14,000 Pfund Sterling betragen, ungerchnet ferner den Rabatt welcher von andern Telegraphen-Gesellschaften bewilligt ist für alle Geschäfte welche durch ihre Leitungen zu uns von dem Kabel kommen. Die Reducirungen in den obigen Berechnungen entsprechen einer Reducirung der von den Herren Varley und Thomson als Minimum des zu erreichenden Maßes festgesetzten Geschwindigkeit von 8 Worten in der Minute nur 50 Procent.

Nicht uninteressant ist die Vergleichung der Einrichtung, Leitung und Stärke des im Jahre 1857 gelegten und des in Vorbereitung befindlichen neuen Kabels. Bei jenem bestand die Leitung aus einem, von 7 Drähten in der Weise zusammengesetzten Kupferstrange, daß ein mittlerer Draht von den übrigen 6 umgeben wurde. Das Gewicht desselben betrug 107 Pfd. pro Seemeile. Das neue Kabel wird ebenfalls 7 Drähte erhalten, von denen 6 um einen mittleren herumgelegt worden. Der Dauerbarkeit halber ist das Ganze in Chatterton'sche Masse eingehüllt. Das Maß der einzelnen Drähte ist 0,48 oder gleich No. 18 des gewöhnlichen Drahtmaßes. Das Maß des Stranges: 1,44 = No. 10 der gewöhnlichen Drahtlehre. Der Kupferstrang wiegt 300 Pfund pro Seemeile, also die ganze Leitung bei einer Länge von 1880 Seemeilen über 560,000 Pfund.

Die Isolation war bei dem alten Kabel durch Gutta Percha hergestellt, in drei Lagen mit einem Gewicht von 261 Pfund per Knoten. Das neue Kabel enthält vier Lagen von Gutta Percha welche abwechselnd mit vier dünnen Lagen Chatterton'scher Masse angelegt sind. Durchmesser des Kerns 0,464; Umfang desselben 1,392. Die Isolation des neuen Kabels hat ein Gewicht von 400 Pfund pro Seemeile, also im Ganzen circa 750,000 Pfund.

Zum äußern Schutze des ersten Kabels dienten 18 Stränge von Holzkohlen-Eisendraht, jeder aus 7 Drähten bestehend und spiralförmig um den Kern gewunden,



Submarines Kabel.

der mit einer Bekleidung von Hanf, welcher in Theermischung getränkt worden, bekleidet war. Die einzelnen Drähte waren jeder $2\frac{1}{2}$ des Drahtmaßes und der vollständige Strang von No. 14 der Drahtlehre. Das neue Kabel hat zum äußern Schutze 10 solide Drähte von 0,095 Maß [No. 14 der Lehre] aus Websters und Horschalls homogenem Eisen gezogen. Jeder Draht ist einzeln mit 5 Strängen von Manilla-Garn umgeben welches mit einer conservirenden Masse gesättigt worden. Der Kern ist mit gewöhnlichem Hanf umwickelt und die Drähte spiralförmig herumgelegt. Das Gewicht des alten Kabels in der Luft betrug pro Seemeile 20 Centner; im Wasser 13,4. Das neue Kabel wiegt bei weitem mehr, nämlich $35\frac{3}{4}$ Centner pro Seemeile in der Luft und 14 Centner im Wasser. Demnach beträgt das gesammte Gewicht desselben in der Luft 67210 Centner, im Wasser 26320 Centner.

Zerreißungs-Festigkeit beim alten Kabel: 3 Tonnen 5 Centner oder 4,85 mal so viel als sein Gewicht im Wasser pro Knoten beträgt. Beim neuen Kabel wird die Zerreißungs-Festigkeit sein: 7 Tonnen 15 Centner oder das 11fache seines Gewichtes im Wasser pro Knoten. Die größte vorkommende Wassertiefe beträgt der Annahme nach 2400 Faden (à 6 Fuß) oder etwas weniger als $2\frac{1}{3}$ Seemeile.

Die contractlich festgesetzte Bruchfestigkeit betrug beim alten Kabel das 4,85fache seines Gewichtes pro Seemeile im Wasser, demnach in Knoten zu 1014

$$\text{Faden gerechnet} = \frac{1014 \times 4,85}{2400} =$$

$$\frac{4917,9}{2400} = 2,05 \text{ mal so groß als die für}$$

die größte anerkannte Wassertiefe erforderliche Stärke, bei dem neuen Kabel ist sie 4,64 mal so groß.

Am 19. Februar dieses Jahres hat die Verladung des neuen Kabels in den Great Easter begonnen. Um das Tau aufzunehmen und demselben bei seinem enormen Gewichte eine solche Lage im Rumpfe des Riesenschiffes geben zu können, daß bei, durch Schwankungen hervorgerufenen abnormen Lagen des letzteren kein gefährliches Uebergewicht entsteht sondern das Tau immer auf den Mittelpunkt drückt, hat man im Innern des Schiffes drei runde Behälter aus massivem Schmiedeeisen erbaut. Jeder derselben ist 20 Fuß hoch und hat einen Durchmesser von 58 Fuß. Man hofft bis Ende Mai mit der Verladung fertig zu werden.

Die Verarbeitung der Korkrinde zu Pfropfen in den Gegenden um Bremen und Delmenhorst. Die Verarbeitung der Korkrinde zu Pfropfen ward früher ausschließlich in der Heimath des Rohproductes, Catalonien betrieben, bis der immer zunehmende Verbrauch dieses Artikels auch in andern Ländern diese Industrie lobnend erscheinen ließ, an welcher sich auch Deutschland seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts theilnahmte. Nirgends aber hat sich dieselbe so eingebürgert, als in der sonst so wenig industriellen Gegend an der unteren Weser. Geschickte und spekulative Bremer traten als Lehrer in der Korkschneiderei auf, und ein einziges Etablissement in dem Oldenburgischen Städtchen Delmenhorst, beschäftigt jetzt 500 Familien, deren einige sich diesem Gewerbe ausschließlich widmen, während

viele die Ackerwirthschaft als Hauptfache und die Korkschneiderei nur in den Musestunden kultiviren.

Die den Korkschneidern zu ihrer Arbeit nöthigen Vorrichtungen bestehen aus einem Korktisch, und einigen langen, haarscharfen, aus gutem Stahl gearbeiteten Messern, welche fast eben so oft wie Barbiermesser gewetzt werden müssen und sich deshalb sehr schnell abnutzen. Der Korkschneider rüstet seine Lenden mit einem sogenannten Knielappen, einem großen Leder, das er an das rechte Bein schallt; auf diesem, so wie dann und wann auf dem Pulver eines feinen Sandsteins fährt er nach jedem Schnitt einigemal mit dem Messer hin und her und dann gibt er ihm auf einer Speckschwarte die nöthige Glätte und Delung, ohne die es in dem trockenen Korkholze bald stocken (pfeifen) würde. Ein großes und starkes Stück Korkrinde, vor der Brust befestigt, schützt gegen das unvermeidliche Ausgleiten der Messer. Der bessern Verschleißung der Poren wegen, werden die Rindenstücke nach dem Abschälen vom Baume getrocknet und am Feuer geräuchert (gestammt,) wodurch die Oberfläche eine räucherige Farbe bekommt die deshalb vor der weiteren Verarbeitung entfernt werden muß, welches durch einige rasche, hiebartige Schnitte geschieht; darauf wird das Rindenstück in Streifen geschnitten, die so breit sind, wie der Kork lang sein soll, und diese Streifen werden in Würfel getheilt, die mehr oder weniger groß sind, je nach der Größe und Dike des Korks, den man daraus „zurunden“ will.

Dieses Zuschneiden, obgleich es leichter aussieht als das „Runden“ ist die schwierigere Arbeit, weil dabei die Fehler und „nulmigen“ Stellen in der Rinde entfernt werden müssen, und zwar muß dies wie die folgende Manipulation, mit größt möglicher Schnelligkeit geschehen, wenn der Arbeiter dabei verdienen will. Zum Runden wird das untere Ende des Messergriffs gegen das Knieleder gestemmt und mit der rechten Hand festgesetzt, indem die linke Hand den Korkwürfel gegen die Schneide drückt und ihn so herumsührt, daß er dabei wie ein Apfel abgeschält und seiner Ecken und Rauigkeiten beraubt wird; zuletzt werden

durch zwei Querschnitte das Kopf- und Fuß-Ende glatt und grade gemacht.

Von den gewöhnlichen Weinsflaschen-Korken kann auf diese Weise ein fleißiger Arbeiter täglich 1000 bis 1200 Stück produziren; von den kleinsten homöopathischen Korken kann er 2000 in einem Tage machen und dabei 15 bis 20 Sgr. verdienen, wobei wöchentlich circa 50 Pfund Rinden in 25 bis 27 Pfund Kork verwandelt werden.

In dem ganzen Pfropfschneide-Distrikt um Bremen und Delmenhorst mag das Gewerbe wohl in tausend Familien oder Häusern eingebürgert sein, welche durchschnittlich im Jahre 300 Millionen Korkte produziren. Ehe diese aber in die Hände der Consumenten gelangen, müssen sie nach der Größe sortirt werden, was durch Siebe von verschiedener Dichtigkeit geschieht, und um die Qualität der Korkte noch einer genaueren Prüfung unterworfen um die schadhaften herauszulesen.

Schließlich werden die Korkte noch einer gründlichen Behandlung mit Schwefeldämpfen unterworfen und wird dadurch die ursprüngliche helle Farbe wieder hergestellt, welche bei dem Passiren durch so viele Hände nothwendig leiden mußte. [Kohl's norddeutsche Skizzen.]

Unterseeische Beleuchtung. Der russische Ingenieur-Oberst van der Weide, Professor an der ersten Militärschule in St. Petersburg hat die Erfindung eines unterseeischen Beleuchtungs-Apparates gemacht. Die Versuche wurden am 16. und 17. Juli (28. und 29. Juli) zu Kronstadt in Gegenwart des General-Majors Swerew, des Ingenieur-Generals Kaufmann, der Ingenieur-Obersten Pauder und Boreklow und mehrerer anderer Männer von Fach vorgenommen. Noch seit Peters 1. Zeiten, zieht sich quer durch die nördliche Rbebe eine ununterbrochene Linie von unterseeischen Wehren, deren Durchbrechung jetzt an manchen Stellen nothwendig geworden ist, um die neuerbauten Monitors durchzuführen zu können. Die Resultate der mehrfach ausgeführten Sprengungen auf galvanischem Wege, konnten von den Tauchern nicht immer genau untersucht werden, während nun aber der neuerfun-

dene Apparat die Möglichkeit genauer Besichtigungen unter dem Wasser gewährt. Der Taucher welcher sich mit dem Apparate auf den Grund des Meeres in eine Tiefe von 16 Fuß hinabgesenkt hatte, konnte in einem Umkreise von 2 Faden deutlich Alles sehen und als er mit dem Apparate in der Hand vorwärts schritt, war der ganze Raum vor ihm von hellem Lichte erleuchtet. Durch den ersten Versuch mit diesem Apparate ist schon die Wichtigkeit seiner Anwendung vollkommen erwiesen und in Folge dessen haben die bei den Versuchen anwesenden Personen nachstehendes Gutachten über den vielseitigen Nutzen der neuen Erfindung abgegeben:

„Die am 16. und 17. Juli d. J. mit dem neuerfundnen unterseeischen Beleuchtungsapparat im Kronstädter-Hafen und auf der nördlichen Rhebe angestellten Versuche bei Beleuchtung der Sprengung des unterseeischen Steinwalles, führten zu dem Ergebniss, daß der Taucher, wenn er mit dem Apparat auf den Meeresgrund hinabsteigt, deutlich die Gegenstände um sich her erkennen kann und daß die Lichtstrahlen die Wassermasse zwei Faden weit durchdringen. Der bezeichnete Apparat kann von Tauchern bei Besichtigung unterseeischer Werke, beschädigter Stellen an Schiffen, überhaupt auch in vielerlei andern Fällen mit Nutzen angewendet werden.“

Am 31. Juli [12. August] um 10 Uhr Abends wurden aufs neue Versuche mit dem unterseeischen Leuchtapparat angestellt, in Gegenwart mehrer Mitglieder des wissenschaftlichen Comité's der Marine, und zwar des Contre-Admirals Seleno und des Lieutenant's Bogdanowitsch, Chefs der Kanzelei des Corps der Steuerleute. Während der dunkeln Nacht stieg ein Taucher auf den Grund der Newa bei der alten Admiralität und suchte ins Wasser geworfene Gegenstände, u. a. eine silberne Zuckerdose, kleine Köpfe u. s. w.

auf. Um zu erfahren bis zu welchem Grade der Apparat unter Wasser leuchtet, wurde ein Brettchen ins Wasser geworfen, auf dem mit einem Bleistift ein Strich gezogen war, und dem Taucher befohlen, das Brett auf dem Grund zu suchen und genau auf den Strich einen Nagel einzuschlagen was er auch in Zeit von einigen Minuten ausgeführt hat. Dieser Versuch läßt keinen Zweifel mehr über die Stärke des Lichts unter dem Wasser zu und es ist erwiesen, daß mit Hilfe des Apparates selbst der geringste Gegenstand auf dem Meeresgrunde aufgefunden werden kann. Das unterseeische Licht bekommt eine große Bedeutung durch die Vielseitigkeit seines Nutzens. Hierdurch wird es möglich, mit den Wundern und Schätzen der Wasserwelt genauer bekannt zu werden. Welch' weites Feld eröffnet sich den gelehrten Naturforschungen im Reiche der Zoologie, Geologie und Mineralogie! Um wieviel sind aber auch zugleich die Nachforschungen der Taucher an jedem Ort und in jeder Tiefe des Wasserreiches erleichtert, welche bis jetzt nur im Tappen und mit Lebensgefahr ausgeführt werden konnten. Wie viele Schiffe gehen unter, deren kostbare Ladung im Schiffsraum verderben muß, weil es dem Taucher rein unmöglich ist, in der Finsterniß dorthin zu gelangen! Jetzt dagegen wird, wenn er mit dem Apparat versehen heruntersteigt, der Erfolg ein ganz anderer sein. Selbst beim Fischefang ist das unterseeische Licht von Bedeutung; denn es ist bekannt, daß die Fischer, wenn sie vermittelst einer Fackel auch nur die Oberfläche des Wassers erleuchten, des Nachts mit besonderm Erfolge ihrem Betriebe nachgehen. Wenn man vom Bord eines Schiffes den Apparat auf eine gewisse Tiefe hinunterläßt und dann die Reize auswirft, so ist der Fang immer ein bedeutender, wie es die angestellten Versuche ausgewiesen haben.

[Dtsh. Allg. Gewerbeztg.]

Naturwissenschaftliche und technologische Literatur.

Eduard Schmidlin *Populäre Botanik*. Stuttgart 1865. Tief. 1 — 2.

Schmidlin's, des freundlichen Wirthes am Gießbach, populäre Botanik gehört unstreitig zu den ausgezeichnetesten Werken dieses Faches welche wir in der deutschen Literatur besitzen. Dennoch scheint die vor Jahren erschienene erste Auflage dieses Wertes nicht ganz diejenige Verbreitung gefunden zu haben welche das Werk beanspruchen darf, wobei wir aber hinzufügen müssen, daß der hohe Preis von circa 5 Thln welche das complete Buch kostete, freilich Manchen von der Anschaffung desselben abhalten mußte. Es war daher ein glücklicher Gedanke der Verlagsbuchhandlung — welche unter allen süddeutschen Verlagsbuchhandlungen in der allerneuesten Zeit mit am meisten zur Verbreitung wahrhaft gediegener naturwissenschaftlicher Werke beiträgt, — das wirklich klassische Werk in einer billigen Lieferungs- ausgabe dem Publikum vorzulegen. Die beiden uns vorliegenden Lieferungen enthalten eine allgemeine Einleitung in die Kenntniß des Pflanzenreiches, nach dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft der schwierigste Theil des Wertes für den Verfasser, derjenige an welchem er seine Meisterschaft oder Unfähigkeit beweisen muß. — Eduard Schmidlin hat sich seiner Aufgabe in einer Weise entledigt, von der wir dreist sagen dürfen, daß man sie als Muster ähnlicher Behandlungsweisen darstellen darf. Die schwierigen Forschungen über das Leben der Pflanze und die Resultate zu welchen erst die Neuzeit gelangte, werden in populärer und dennoch acht wissenschaftlicher Weise vorgetragen; der aufmerksame Leser vermag der Entwicklung der Pflanze und den Funktionen ihrer einzelnen Theile gewissermaßen mit den Augen zu folgen. Setzen wir nun noch hinzu, daß auch die technische Ausstattung des Wertes alles Lob verdient, daß die 1600 Abbildungen welche dasselbe zieren, nicht mit jenen Farbensplätzereien zu verwechseln sind welche wir oft in ähnlichen Büchern finden und daß der Preis der Lieferungen (7½ Sgr.) ein äußerst billiger ist, so wird jeder unser

Leser, der sich spezieller mit Botanik befaßt oder befaßen will, auf obiges Handbuch gewiß sein vorzügliches Augenmerk richten

Dr. P. C. Kolter. *Leitfaden für den ersten Unterricht in der Zoologie*. 1. u. 2. Theil. M.-Gladbach & Leipzig 1865. Dieses Werkchen, vorerst für den Unterricht in Real- und höheren Vorschulen bearbeitet, entspricht in seiner Ausarbeitung durchaus dem Ziele, welches sich der Verfasser gesteckt. Im ersten Theile ist, nach den Ordnungen fortschreitend, für jede Familie der Wirbelthiere ein Repräsentant gewählt worden, welchem eine Angabe der Charaktere der Thiere vorangeht. Bei diesem Repräsentanten werden die notwendigsten und wichtigsten Organe angeführt, theilweise auch beschrieben. Der zweite Theil enthält die systematische Uebersicht aller Thiere. Hier beschränkte sich der Verfasser, wie es auch der Umfang erforderte, auf eine kurze Charakteristik der Familien. Möge das für den Schulunterricht ausgezeichnet brauchbare Werkchen bald diejenige Aufmerksamkeit bei Lehrern und Schulbehörden finden, die es beanspruchen darf.

E. Desor. *Der Gebirgsbau der Alpen*. Wiesbaden 1865. Der Verfasser, einer unserer kenntnißreichsten heutigen Alpenforscher, gibt in dem vorliegenden Buche eine übersichtliche Darstellung der orographischen und geologischen Verhältnisse der Alpen. Den erraticen Erscheinungen sowie dem Seesystem dieser Gebirgsnasse sind besondere Abschnitte gewidmet. Das Ganze repräsentirt, kurz gesagt, ein vollständiges Resümé der gesammten Forschungen über den Bau der Alpen, ohne indeß einem eingehendern Studium durch aphoristische Kürze zu schaden. Die angehängte geologische Karte bildet eine werthvolle Beigabe. Wir empfehlen das gediegene Werk unsern Lesern bestens.

Brest.

Von Dr. Robert Avé Lallemand.

(Schluß.)

Brest hängt in ächt maritimer Weise mit den andern Häfen der Bretagne durch mannigfaltige Dampfschiffverbindungen zusammen. Eine dieser Verbindungen hätte ich wählen müssen, um irgend eine Eisenbahn nach Paris zu erreichen. Ich hatte aber gar keine Lust, noch einmal einen Frühlingsturm auf dem Biscayschen Meer durchzumachen. Und so zog ich es vor, da damals noch keine Eisenbahn von Brest nach Paris führte, mit der Post längs der Küstenörter nach Nantes zu fahren, um dort die Eisenbahn zu treffen.

Im Abenddunkel rumpelten wir aus Brest fort. Mitten in Nacht und Nebel passirten wir Quimper und Quimperlé, wo im Posthaus wieder ein klassisches Breton geschnarrt und gerasselt ward. Als es Tag ward, befand ich mich in einem öden und doch seltsam poetischen Lande. Der Frühling zeigte erst wenig Spuren; dennoch war die Hügelwelt grün, und zwar von Wachholdersträuchen und den jungen Zweigen von Ginster und Spartium, welche die Dürftigkeit des Bodens vergebens zu bedecken suchten.

In l'Orient, welches wir gegen 11 Uhr erreichten, ward gerastet. Es war dort ein ernster trüber Trauertag, eine Todtenfeier für die mit der Semillante Gebliebenen. All überall war Klage und Trauer, und Jeder, den man traf, wußte etwas Neues, Niederschlagendes über jene Katastrophe zu sagen. — Auch l'Orient an dem bedeutenden Hafen von Port Louis gelegen, ist ein höchst ansehnlicher Kriegshafen; auch hier dreht sich alles Leben und Treiben nur um die Marine und deren verschiedenen Anstalten. Ganz besonders aber möchte l'Orient durch seine Schiffswerfte der Stadt gegenüber ausgezeichnet sein; ich zählte daselbst sechs große Kriegsschiffe im Bau begriffen. Aber überall war es still und trüb; der Trauertag hatte alle Thätigkeit gehemmt. — Höchst bemerkenswerth ist bei l'Orient eine lange Drahtbrücke. Die Post mußte im langsamsten Schritt hinüberfahren; dennoch schwankte der Bau fühlbar unter dem Tritt der Pferde. Die Brücke ist gewiß eins der kühnsten derartigen Werke.

Am Nachmittag fuhren wir durch einen sehr merkwürdigen Ort, das Städtchen Auray. In der Bretagne sind zwei sehr bedeutende Wallfahrtsorte, zu denen die Leute in Freud und Leid hinziehen, um sich daselbst ihren pardon zu holen, Plœrmel und Auray. Freilich hat Plœrmel durch Meyerbeers sonderbare Oper, in welcher eine Wahnsinnige und eine Ziege die Hauptrolle spielen, einen größeren Namen erlangt! für die ächten Meerbretons aber ist Auray, weil dichter am Meer gelegen, während Plœrmel im

Innern liegt, der eigentliche Wallfahrtsort in allen Fährden und Nöthen. So war eben auch bei meiner Durchreise der ganze Platz vor der Kirche Notre Dame d'Aray mit Pilgern dicht besetzt; es mußten mindestens 2000 Personen daselbst gelagert sein. Die Ursache dieser so frühzeitigen Pilgerwanderung war immer wieder die unglückliche Semillante; die meisten Leute waren von dem durch jenes Schicksal am härtesten getroffenen l'Orient gekommen. — Seltsam waren die Trachten mancher Leute, offenbar eine Art von Nationalcostüm, fast dem Spanischen Anzug etwas ähnlich, freilich weniger gesucht, als die Andalusische Tracht. — Am sonderbarsten waren übrigens einige Erscheinungen auf den Feldern. Ich traf Leute, die ein Kostüm von Schafsfell, die rauhe Seite nach außen, an hatten, dazu langes schwarzes Haar trugen und dabei eine auffallend feine weiße Gesichtsfarbe mit frischen rothen Backen hatten. Junge Leute ließen mich beim Vorübergehen im Zweifel, ob sie junge Männer oder junge Mädchen waren. Zwischen den Hügeln von Ginster und Wachholdergebüsch sah sie abenteuerlich und wirklich etwas räubermäßig aus.

Nachdem ich so, fast die ganze Reise allein, zwei Nächte und einen Tag im Postwagen auf der schroffen, wilden und höchst seltsamen Küste der Bretagne von Ort zu Ort gefahren war, stieg ich früh Morgens etwas müde in Nantes aus, um mit dem ersten Eisenbahnzuge nach Paris zu fahren. — Nantes, die bekannte und bedeutende Handelsstadt an der Loire und erste Stadt der ganzen Bretagne macht einen prächtigen Eindruck, die erste Stadt, die mir wieder wie eine großartige französische, europäische Handelsstadt erschien; denn Brest und l'Orient nebst den Zwischenorten waren ächte Breton-ortschaften von strengem Nationalcharacter.

Kaum hatte ich Zeit, einige flüchtige Blicke auf die Stadt mit ihren schönen Bauten, ihrem regen Handelstreiben und ihrem Tumult auf den Brücken zu werfen, unter denen die Loire in schmutzig grauen Wirbeln hindurchrauschte, als mich ein damals zuerst vorkommendes Phänomen in meinen Betrachtungen unterbrach, — die erste Eisenbahn. Ich stieg ein, und nun ging das Ding in seltsamer Hast vorwärts auf einem Damm mitten in einem Binnensee. Die zu einer unerhörten Höhe angeschwollene Loire hatte ihre Leiche durchbrochen und meilenweit die Uferniederungen überschwemmt. Reizend erschienen freilich auf den höher gelegenen Einsassungen dieser Niederungen einzelne Ortschaften und Schlösser, aber die unglückliche Eisenbahn hatte nicht den geringsten Sinn für Naturreize und Romantik, und ich muß offen gestehen, daß mir die erste Eisenbahnimpression eben wegen der höchst practischen, nüchternen Einrichtung dieser Wegearten eine unangenehme, unheimliche war. Aus einem Reisenden war ich zum Packen Gilgut geworden. Wir rasten längs der Loire durch Angers, Tours und Blois bis zum königlichen Orleans, wo wir die Loire verließen, um noch an demselben Abend an der Seine ausgepackt zu werden. Ich danke Gott, daß ich wieder in Besitz meines eigenen Leibes gekommen war; aber erst am nächsten Morgen erkannte ich Land und Leute, zu denen ich gerathen war, als ich, nicht ohne große, ernste Erregung mich am jardin des plantes in Paris wieder fand, dem ersten Punkt, wo ich mein früheres europäisches Dasein kreuzte. Es lagen grade 18 Jahre dazwischen, die ganze Zeit, seit welcher ich aufgehört hatte, Pariser Student zu sein. —

Auch im letzten dänischen Kriege ist Brest als der gastliche Sammelplatz verschiedener preussischer und österreichischer Kriegsschiffe vielfach genannt worden, und es steht gewiß zu hoffen, daß dieser Besuch den Besuchenden mannigfache Anregung gebracht haben wird. Ja, ich gestehe ganz offen, wie sehr es zu wünschen ist, daß vieles aus dem französischen Marineleben in das deutsche mit hinüber genommen werden möge.

Vor Allem möge die Grundwesenheit der französischen Flotte, ihre Einheitlichkeit, nach Deutschland überpflanzt werden. Auch die französische Flotte theilt sich in zwei große Sectionen, die Section am Mittelmeer, für die Toulon der eigentliche Schwerpunkt ist, und die am atlantischen Ocean, welche in Brest ihren Hauptknoten hat. — Nun, es herrscht auch zwischen diesen beiden Abtheilungen eine eifrige Rivalität; ja bei hundert Gelegenheiten hat es sich herausgestellt, daß man Provenzalen, denen die Bretons gern den Recknamen *Macots* geben, — für die Orthographie des Namens kann ich nicht einstehe —, mit Bretons nicht gut auf einem Schiff dienen lassen kann; sie sind in ihren Bestimmungen sich eben so diametral entgegengesetzt, wie ihre Kriegshäfen, — Toulon ganz im Südosten, Brest ganz im Nordwesten von Frankreich. Diese oft bis zu Reibungen gehende Rivalität unter ihnen ist aber augenblicklich zu Ende, so wie es Frankreich heißt! Für Frankreich schlagen sich Bretagne und Provence mit gleicher Begeisterung, und hier ist nun eben die Provinzialität ein großer Vorzug; denn bei jeder Seeaffaire möchte Bretagne mehr als Provence für Frankreich gethan haben.

In gewisser Hinsicht erinnert mich diese Eigenheit der französischen Flotte an Deutschland. Wir können sogar eine gewisse Ähnlichkeit zwischen der Bretagne und der istrischen Halbinsel mit der dalmatinischen Küste nicht von uns abweisen; wir können hoffen und wünschen, daß Pola ein Brest werde, wozu freilich die *bocca de Cattaro* noch mehr Anlage haben möchte. Ganz gewiß sind die Seeleute am adriatischen Meer annäherungsweise Bretonnaturen, — aber eben nur annäherungsweise; denn Leute, die auf Grauwadensklippen groß werden, sind anders als die Söhne von Kalkgebirgen; das adriatische Meer ist ganz anders als die biskaische See; und dann kann ich nicht finden, daß die Dalmatiner und Humaner trotz allen guten Sinnes im selben Maasse neben ihrem Slavisch-Italienschen Element die Franzosennatur festhalten und verfechten.

Doch denke ich, wenn ich die Bretagne mit ihrem mächtigen Kriegshafen betrachte und Beide auf deutschen Grund und Boden überpflanzt sehen möchte, viel weniger an das adriatische Meer, als an die Ostsee und die Nordsee.

Grade in unsern Zeiten hat sich Deutschland recht eigentlich seine Bretagne geschaffen. Schleswig-Holstein meerringslungen, das ächte Angelfachsenland, dessen kühne Wikinger einst in England landeten und das Reich einnahmen, sind in Folge edler, wahrhaft begeisternder Mannsthaten zu uns übergetreten. Specifisch Schleswig-Holsteinisch bis in ihre angelsächsische oder plattdeutsche Sprache hinein sind diese ersten, tüchtigen Bretons der Ost- und Nordsee doch vom wackersten Sinn für Deutschland innig durchdrungen. Mögen sie ihren eigenen Herzog haben, wie einst die Bretagne, — mögen sie unter eine Großstaatsverwaltung kommen, wie heut die Bretagne, einerlei —

sie sind unsere Marinehoffnung, sie unsere Marinezukunft, sie werden unsere Marinestärke sein. Brest ist für Frankreich ein rechtes Trug-Engelland! So wird auch im mecrumschlungenen Schleswig-Holstein vor Allem ein Trug-Dänemark entstehen. Man hat die Wahl zwischen Kiel, Eckernförde und auch wohl Flensburg; — alle drei haben ihre Passage Troise; aber was in Brest besonders die schützenden Klippen thun, das thun gute Strandbatterien vor jenen drei Häfen ebenfalls und noch besser. Ja, Flensburg hat sogar den Vorzug eines langen, gewundenen goulet im schönsten Maasse. Sind dort gute Batterien angelegt, es müßte keine Ratte ohne Erlaubniß lebendig dafelbst ein- und auspassiren dürfen. Auch Kiel hat einen prächtigen, langgezogenen Hafen; dazu macht sich, — und das hat auch viel Vorzügliches an sich, — dort schon manche Einrichtung als Benutzung einer Flottenstation bemerkbar. — Das Windebyer Rör von Eckernförde aber möchte doch vor Allem den Vorzug verdienen. Die Bucht selbst ist zwar weit offen und leicht zugänglich; doch können dort vom Strand aus selbst Linien- und Panzerschiffe ganz gehörig zusammen geschossen werden. Solch lustiges Scheibenschießen haben deutsche Kanonen dort schon sattfam aufgeführt und deutlich bewiesen, daß das offene Wasser von Eckernförde schon eine prachtvolle, sichere Kriegsrheide bildet. Das Windebyer Rör aber, jener kleine See hinter Eckernförde, müßte im eigentlichsten Sinne des Wortes so uneinnehmbar gemacht werden können, wie der Binnenhafen von Brest zwischen der eigentlichen Stadt und der Recouvrance. Von Eckernförde ein Kanal durch Holstein über Rendsburg und durch das Gebiet der Wiefelau und Rör oder Hostenau nach St. Margarethen an der Elbe würde einen großen Nordseekriegshafen und sehr secundair nothwendig erscheinen lassen, wenn auch die eine oder andere feste Küstenstation auf dieser Seite Deutschlands sehr zweckmäßig sein könnte.

Soll aber in der nordischen Bretagne, wie ich eben Schleswig-Holstein genannt habe, ein wirkliches Brest entstehen, wie Kiel, Eckernförde oder Flensburg das werden können, so ist vor Allem nothwendig, daß diese neue Bretagne, dieses neue Brest sein Frankreich habe, seine einheitliche Continentalmacht, welche zu Lande den Rücken des Kriegshafens deckt, während die Flotte dieser Continentalmacht Ansehen und Gewicht auf dem Meere bis zu den fernsten Küsten verschafft und erhält. Solche deutsche, norddeutsche Continentalmacht giebt es nur eine einzige, und hat sich ja auch neuerdings als solche einzige bewiesen, — ein für alle Mal Preußen. Zwar ist Preußen noch immer keine rechte natürliche Großmacht, mehr eine künstliche, aber doch immer eine Großmacht. Daß es mehr eine künstliche, als eine natürliche Großmacht ist, verdankt es ganz besonders der Liebendwürdigkeit seiner Nachbarn, die sich in Zeiten der Noth gern der preussischen Hilfe bedienen, aber den Mohren, wenn er seine Pflicht gethan hat, wieder gehen heißen.

Ein acht norddeutscher Kriegshafen kann aber nur von Preußen angelegt, erhalten und vertheidigt werden. Und da solch ein Hafen, und eine dazu gehörende Flotte nur nach einem Plane, aber auch nur mit großen Geldmitteln hergestellt werden kann, ist es absolut nothwendig, daß das sämmtliche maritime Norddeutschland, welches doch den Vortheil einer Flotte genießen will, zwar mit Geldmitteln, aber nicht mit Rathschlägen und Einreden, am allerwe-

nigsten mit Reid und Mißgunst hinzutrete. Unsere norddeutsche Flotte läßt sich nicht in Frankfurt am Main, nicht in Eisenach construiren, unser Brest sich nicht von Sachsen oder Ruß, und wenn alle drei Ruesser mit ihren ganzen Armeeen anrückten, vertheidigen. Und da ergeht selbst in der ersten Flotten- und Kriegshafenangelegenheit an alle kleinen Staaten das Dichterwort:

Immer strebe zum Ganzen! Und kannst du selber kein Ganzes
Bilden, als dienendes Glied schließ an ein Ganzes dich an! —

Welche Flagge dann auf unseren Kriegsschiffen, auf den Batterieen unseres Kriegshafens wehe, ist ganz einerlei, nur wehe sie auf guten, zahlreichen Kriegsschiffen, die die Flagge längs der Küsten aller fünf Welttheile zahlreich dahin tragen; — nur wehe sie auf Batterieen, vor denen hochmüthige Waräger, mögen sie kommen woher sie nur immer wollen, nachdrücklich abgewiesen werden; nur wehe sie zu Schutz und Trutz dem gesammten Vaterlande, mag sich darüber freuen, ärgern und schimpfen, wer nur immer Lust daran findet.



Gelegentlich F. von Hochstetters Geologie Neuseelands.

(Fortsetzung.)

Es unterliegt heute keinem Zweifel mehr, daß diese Riesenvögel, welche dem Strauße an Höhe und Stärke der Gliedmaßen weit überlegen und unfähig zum Fluge waren, mit den kriegerischen Ansiedlern des polynesischen Stammes, den Maori's, zusammen lebten, daß dieses Urvolk mit den Moa's harte Kämpfe bestand, sich von ihrem Fleische nährte und seine Kämpfe und Siege in zahlreichen Legenden und Gesängen feierte. Es können sogar noch manche Thatfachen aufgeführt werden, welche für das Fortleben einzelner dieser Vögel in den unbetretenen Wildnissen des Innern zu sprechen scheinen. Vielleicht verhält es sich auch mit dem Moa, wie mit dem großen Alk der Nordsee, der ganz in der letzten Zeit erst von seinem letzten Zufluchtsorte, einer Klippe bei Island vertilgt wurde, während er in der grauen Vorzeit den Menschen des Steinalters in Dänemark als häufige Speise diente. Am Ende des schändlichen Vernichtungskrieges, welchen die Engländer gegen die Urvohner des Landes führen, findet man vielleicht den letzten Maori in einer Felsenkluft neben dem letzten Moa. Wie dem aber auch sein mag, so bieten die in Neu-Seeland gefundenen Anhäufungen von Menschenhand die interessanteste Parallele mit den in fast allen Ländern Europa's jetzt aufgefundenen Zeugnissen einer vorhistorischen Zeit des Menschengeschlechtes und ich kann mir nicht versagen, die darauf bezügliche Stelle aus Hochstetter's Werk hier wörtlich anzuführen.

„Es ist bis jetzt gänzlich unbekannt, sagt er, woher und zu welcher Zeit Neu-Seeland zuerst von Menschen bevölkert worden ist. Die Sagen der Eingeborenen über ihre Einwanderung von Hainwaiki sind mystischen Ursprungs und lassen sich nicht auf historische Erinnerungen zurückführen. Die Eingeborenen, als die Inseln von den Europäern entdeckt wurden, mochten viel-

leicht 100,000 zählen und lebten, wenn wir vom Kannibalismus absehen, in einem Kulturzustand, der etwa demjenigen der Völker des europäischen Steinalters entspricht. (Hochstetter ist hier wohl zu sehr für Europa eingenommen — durch Springs Entdeckungen wissen wir, daß die Menschenfresserei den Steinmenschen Europa's auch nicht fremd war und diese vor den Insulanern in dieser Beziehung Nichts voraus hatten.) Metalle waren ihnen unbekannt, obgleich Kupfer und Gold auf Neu-Seeland gediegen vorkommen und von den Europäern bald aufgefunden waren; die Werkzeuge der Eingebornen bestanden aus Holz, Knochen, Muschelschalen und Stein und es ist bewundernswürth, was sie Alles mit diesen unvollkommenen Werkzeugen auszuführen vermochten: sehr kunstvolle Holzschnitzwerke an Häusern und Canoe's, großartige Erdarbeiten in den Pa's (Dörfern,) niedliche Ohrgehänge, Amulette und Waffen aus hartem Stein u. s. w. Daneben waren die Eingeborenen sehr geschickt im Zubereiten, Flechten und Weben des neuseeländischen Flachses (*Phormium tenax*.) aus welchem sie allerlei Arten von Matten und Mänteln verfertigen (ganz so wie die europäischen Steinmenschen aus Flach) und den sie mittelst Baumrinde und Wurzeln zu färben verstanden. Die Dörfer waren von ausgedehnten Anpflanzungen umgeben, in welchen süße Kartoffeln, Para und Melonen gebaut wurden und neben Ackerbau waren Fischfang und Jagd die Hauptbeschäftigungen des Volkes, durch die es seinen Lebensunterhalt gewann. Der Hund war das einzige Hausthier das es besaß."

Gerade das aber ist vielleicht das merkwürdigste. In allen Ansiedelungen des frühesten Steinalters in Europa ist der Hund das einzige Hausthier — erst später gesellten sich dazu die gezähmten Kräuterfresser aus dem Ochsen-Schaf- und Ziegengeschlechte. Zugleich aber dürfte gerade die Existenz des Hundes mit Bestimmtheit darauf hinweisen, daß der Maori-Stamm in der That auf Neuseeland eingewandert und zwar in sehr früher Zeit eingewandert ist, wo seine Stammwelt ebenfalls nur den Hund kannte. Denn es gibt und gab kein Säugethier auf Neuseeland, von welchem der Hund abstammen könnte. Ueber die Frage aber, woher die Einwanderung geschah, könnte auch am ersten die Untersuchung der alten Hundeschädel aus Neuseeland, die aus den Zeiten vor der europäischen Entdeckung stammen, Aufschluß geben. Gleichen diese Schädel demjenigen des Dingo, des wilden Hundes Australiens? Nehmen sie asiatischen Arten oder vielleicht gar dem Wachtelhunde der Neuzeit, der über ganz Europa gleichmäßig verbreitet war? Fragen, die nur dann gelöst werden können, wenn man wirklich noch im Innern bei den Maori's die reine Rasse hält, welche die ersten Entdecker vorfanden, oder wenn man in Küchenabfällen, wie sie aus jener Vorzeit Neuseelands stammen, die Schädel findet. Man ersieht aber aus diesem einen Beispiele, wie wichtig für Entdecker auch die kleinsten Umstände sein können. Man fand Hunde und notirte das im Schiffsbuche, sich mit der Thatsache begnügend. Hätte man sich nicht einige dieser Thiere verschaffen können? Gewiß dachte Niemand auf dem Schiffe daran — finden sich ja doch auf der ganzen Erde Hunde in Menge! Heute knüpft sich an die Untersuchung einiger solcher Hundeschädel eine Reihe von Fragen und wichtigen Schlüssen!

Ueberall auf Neuseeland finden sich zufällig von Menschen angehäufte

Reihe, große Haufen von Muschelschalen, Steinwerkzeuge der verschiedensten Form und zu den mannigfaltigsten Zwecken, endlich auch Kunstschäpe., Der Maori-Kochofen, sagt Hochstetter, besteht aus einem in die Erde gegrabenen Loch von 1 — 2 Fuß Tiefe, das je nach der Quantität von Fleisch oder Kartoffeln, die darin gedämpft werden sollen, größer oder kleiner ist. In dieses Loch kommen zu unterst runde Steine, die in einem Feuer vorher glühend heiß gemacht wurden, darüber eine Lage Grünzeug, Phorhumblätter und Farrenkraut, auch Kohlblätter, wenn man solche zur Hand hat. Dann folgt eine Lage Fleisch oder Kartoffeln, wieder eine Lage Grünzeug und so fort bis das Loch voll ist. Nun wird das Ganze noch einmal mit Blättern sorgfältig überdeckt, Wasser zugegossen das sich auf den heißen Steinen in Dampf verwandelt und dann rasch Erde darüber geschaufelt, so daß der Dampf nicht entweichen kann. Auf diese Art werden die Speisen gedämpft. Für Fleisch muß der Ofen $1\frac{1}{2}$ — 2 Stunden zugedeckt bleiben, während Kartoffeln schon nach 20 Minuten gut sind.“ Bei solchen Kochplätzen befinden sich nun Knochen von Huuden, Menschen, Seehunden, Fischen, verschiedenen Vögeln und darunter auch die von Moa's, häufig angebrannt, zerbrochen oder die Spuren von Steinmessern tragend. Kann da noch ein Zweifel übrig bleiben, daß ähnliche Anhäufungen im Norden, die Küchenabfälle [Kjöfken-möddinger] Dänemarks gleichen Ursprung haben?

Völlig außerordentlich erscheinen die vulkanischen Bildungen Neuseelands, die vorzugweise auf der Nordinsel entwickelt sind, aber auf der Südinsel nicht ganz fehlen. Wolte man hier die oben ausgeführte Vergleichung mit Italien feststellen, so entsprechen die geringen vulkanischen Bildungen der Südinsel den Solfataren Toscana's und den älteren Vulkanen der Euganeen — die jetzt erst thätigen oder kaum erloschenen Vulkane der Nordinsel dagegen dem vulkanischen Gebiete von Neapel und den benachbarten Inseln. In der That finden sich auch nur zwei thätige Vulkane jetzt noch auf der Nordinsel, der zwischen 6 — 7000 Fuß hohe Tongariro in der Mitte, der kleine Miniatur-Vulkan, die Weiß-Insel genannt, in der Plenty-Bucht auf der Westseite, etwa sieben deutsche Meilen von der Küste entfernt. Eine Linie, von einem dieser Punkte zum andern durchzogen, durchschneidet in schiefer Richtung, von Südost nach Nordwest, die Nordinsel und läuft durch die wesentlichsten Bildungen, den centralen Taupo-See mit dem Gebiete der heißen Quellen und einer Menge erloschener vulkanischer Kegel, unter welcher der höchste, der Kuapahu, sich bis in die Zone des ewigen Schnee's, bis zu 9000 Fuß Höhe wenigstens hinaufschwingt. Die schöne Kegelform des Berges mit den breiten, dunklen Rippen, zwischen welchen vergletscherte Schneeströme zu Thale steigen, der zackige Gipfel, der offenbar einen tiefen und weiten centralen Krater umgibt, erinnern mich lebhaft an den hohen Vulkan Jan Mayen im nördlichen Eismeeer zwischen Island und Spigbergen, den vor einigen Jahren zu besuchen mir das Glück und die Freundschaft Dr. Berna's gönnten. Der Kuapahu freilich schwingt sich aus einer weiten Binnenebene auf, in welcher überall, wo die Verhältnisse es gestatten, eine reiche Flora und eine üppige Vegetation, namentlich von Farrenkräutern sich ansiedeln, während Jan Mayen aus dem kalten Meere steigt und der Eis-

schollen wegen nur selten zugänglich ist; Ruapahu bescheint eine fast tropische Sonne, während Jan Mayen meist finster in Nebel gehüllt kaum einigen Moosen, Flechten und Alpenpflanzen einen dürftigen Boden gewährt — aber trotz dieser Verschiedenheit der Lage und des Klima's haben doch die aus der Erde hervorarbeitenden Kräfte gleiche Wirkungen hervorgebracht, ähnliche Bergformen erschaffen und ähnliche Gesteine aus der Tiefe hervorgestossen. Häufig wiederholte Ausbrüche haben aus allen Seiten hin sich ausbreitenden Lavaströmen und Schlackenauswürfen die Kegel aufgeschüttet, deren Seiten von Wasserströmen durchfurcht und gleichsam kannelirt wurden, so lange das innere Feuer noch in der Nähe der Oberfläche kochte. Als es sich aber tiefer in das Innere zurückzog, der Krater erlosch und sich mit erstarrtem Gesteine füllte, da haftete auch der Schnee in den vom Krater-Mittelpunkte ausstrahlenden Wasserrinnen, die sich mit Gletschern füllten, welche bei Jan Mayen sich bis in das Meer erstrecken, während sie auf Ruapahu in bedeutender Höhe über dem Meere innehalten.

Hochstetter'n haben, wie so manchen Andern, genauere Untersuchungen gelehrt, daß alle vulkanischen Kegel durch Aufschüttung festerer Lavaströme, gröberer Schlacken- und feinerer Aschmassen entstanden sind und daß die noch vor kurzem ziemlich allgemein angenommene Theorie Leopold von Buch's gänzlich verlassen und als antiquirt betrachtet werden muß, wonach Hebungen im Umkreise eines Mittelpunktes die früher flachen Schichten mantelförmig in die Höhe gerichtet und so die sogenannten Erhebungskrater erzeugt hätten. Wie so manche andere Theorie des berühmten Geologen leidet auch diese an einer, jeder faktischen Grundlage entbehrenden Ueberschwänglichkeit. Man wollte eine Erklärung für die Hebung der Gebirge finden und versiel unglücklicher Weise auf die Vulkane. Je mehr man aber in dem Studium derselben weiter fortschreitet, desto mehr muß man finden, daß größere Schichtenmassen niemals in der Nähe von Vulkanen oder durch dieselben gehoben worden sind, sondern daß die vulkanischen Gesteine durch Zerreißungsspalten aus der Tiefe hervorquellen, sich über die Flächen ergossen, allmählich sich kegelförmig um die Ausbruchsstellen aufhürmten und häufig der im Erdinnern durch das Auspeien so bedeutender Massen entstandener Leere entsprechend, wieder einsanken, so daß große Trichter- oder Brunnenförmige Höhlungen entstanden, welche den Kratern entsprechen.

Damit soll natürlich nicht geläugnet werden, daß das Hervorquellen so bedeutender Massen, die unter einem starken Druck stehen und von Wasserdämpfen in die Höhe geschleudert werden, nicht auch kleinere Schichtenparthien aufheben, zerknittern und umstürzen könne. Beispiele solcher Art sind vorhanden; aber sie erstrecken sich nicht weit und gehen nirgends über das Aufkippen der Ränder der Zerreißungsspalten hinaus. Meist aber fehlt auch sogar diese letztere Wirkung und auch in Neuseeland hat Hochstetter, wie Andere an anderen Orten, eine Menge von Beobachtungen gesammelt, wo vulkanische Laven durch gewisse Schichten neueren Datums, z. B. aus der Tertiärzeit, durchgequollen sind, ohne daß die Ränder dieser Risse im Uebrigen in ihrer Lagerung gestört worden wären.

Bekanntlich sind die klassischen Beispiele der vulkanischen Hebungen und

Erhebungskrater, die von Leopold von Buch und Humboldt seiner Zeit aufgestellt wurden, unterdessen unter der Wucht neuerer Beobachtungen gefallen. Die schildförmig erhobene Ebene des Malspays, auf welcher im vorigen Jahrhundert kurz nach dem Erdbeben von Lissabon der neue Vulkan des Torullo sich geöffnet haben sollte, nachdem zuerst das blasenförmig aufgetriebene Erdreich geborsten war, hat sich als ein alter vulkanischer Boden, aus übereinanderliegenden Lavaschichten und Aschendecken zusammengesetzt erwiesen; der ungeheure Krater der Insel Palma, die Kaldera, hat in ihrem Innern deutliche Spuren von Einsenkungen und ausgebrochenen Lavaströmen gezeigt; die Somma des Vesuv's ist ein alter, aus Lavaströmen aufgebafter Kegel; der Monte nuovo ein aus in die Höhe geschleudertem Tuff aufgeschütteter Aschenkrater. Auf Island, der bedeutendsten Vulkaninsel Europa's, hat noch kein Mensch, auch bei dem besten Willen nicht, einen Erhebungskrater sehen können; auf Neuzeeland ebenso wenig. So steht denn zu hoffen (ein Wunsch, den Hochstetter ebenfalls ausspricht), daß der Traum der Erhebungskrater künftig aus den deutschen Lehrbüchern in gleicher Weise verschwinden werde, wie er aus englischen und französischen Lehrbüchern schon verschwunden ist, — ich wenigstens, der ich gegenwärtig an der dritten Auflage meines Lehrbuches der Geologie und Petrefactenkunde arbeite, werde gewiß diesem Wunsche nachkommen. Die Pietät für große Männer (und ein solcher war von Buch ohne Zweifel) kann doch gewiß nicht so weit gehen, daß man ihre Irrthümer auch ferner in der Wissenschaft nachschleppen sollte.

Hinsichtlich der Größe seiner Lavaströme, der wilden Zerrissenheit der Oberfläche, der Ausdehnung der Schlackenfelder und der Zahl der Vulkane dürfte Island wohl seinem Antipoden vorangehen, nicht aber in der Höhe der Gipfel ihm gleichkommen und hinsichtlich der Ausdehnung und Bedeutung der heißen Quellen und Solfataren weit zurückstehen. Die oben erwähnte Zone des Taupo-Sees und seiner Umgebung scheint in dieser Beziehung das Großartigste zu sein, was die Welt bietet. Auf einer Linie, deren Länge Hochstetter auf etwa 30 deutsche Meilen anschlägt, brechen tausende von Quellen, von Dampfstrahlen und Kochbrunnen hervor und bilden bald kleinere Tümpel, bald große Seen mit merkwürdigen Uferbildungen. Der Boden scheint hier nur eine dünne, durch die heißen Wasser selbst gebildete Kruste über dem Heerde zu sein, der in der Tiefe glüht. Dieselben Gegenstände, welche in Island verschiedene Namen erheischten, tragen auch in der Maori-Sprache besondere Bezeichnungen. So nennen die Isländer Hjervar die heißen Sprudelquellen, wie Geyser und Strokker, die zuweilen mit donnernden Explosionen hervorbrechen und aus tiefen Röhren hervorschäumen, die sie sich selbst durch abgesetzte Kiesel Erde aufgebaut haben. — Die Neuzeeländer haben für diese Quellen, nach Hochstetter, den Namen Puia. Dagegen bezeichnen die Isländer mit dem Namen Namur brodelnde Schlammquellen, die dem Siedepunkte nahe stehen und nur etwa wie ein Suppentopf aufwallen, ohne Dampfstrahlen mit Getöse zu entsenden, während sie mit der Silbe „Laug“ heiße Quellen bezeichnen, die den Siedepunkt nicht erreichen und zum Baden sich eignen und mit der Silbe „Reik“ die Stellen, wo vorzugsweise Dampf der Erde entströmt, wie aus einem Sicherheitsventile einer Dampfmaschine. Für die bro-

delnden Sumpfsquellen, wie für die warmen Badequellen haben die Neuseeländer ebenfalls besondere Bezeichnungen, Ngawah und Waiariki.

Der große Taupo-See, der auf einem Hochplateau liegend, fast den Mittelpunkt des Stromsystems der Nordinsel bildet, erinnert mit seinen, von Lavas- und Bimssteingewölben eingefassten Ufern an den herrlichen Thingalla-See Islands; der Rotomahana oder warme See mit seinen Schwärmen von Tauch- und Schwimmvögeln dagegen an den Müdensee, Myvatn der Isländer, in dem ebenfalls warme Quellen sprudeln. Die große Tatarata-Quelle dagegen ist wohl das leibhaftige Ebenbild des Geysir, nur mit dem Unterschiede, daß sie noch capriciöser mit ihren Ausbrüchen ist, die bis jetzt noch von keinem europäischen Reisenden, wohl aber den Erzählungen zufolge, von den Eingeborenen gesehen worden sind. Prinz Napoleon, als er den Geysir besuchte, erklärte nach 24stündigem Harren, er sei nicht gewohnt, zu antichambrieren, und zog ab, ohne einen Ausbruch gesehen zu haben; uns trieb Regen und Schnee am dritten Tage von dannen, ohne daß wir so glücklich gewesen wären, eine vollständige Eruption in ihrer ganzen Pracht zu schauen. Nur einige Mal schossen kleinere Wasserstrahlen mit lautem Donnern und unter Erzittern des Bodens aus der Röhre hervor. — Der kleine Geysir entschädigte uns dafür später mit einer prachtvollen Vorstellung bei hellem Sonnenschein.

Die Wirkungen dieser heißen Gewässer auf die Gesteine sind ganz dieselben in Neuseeland, wie in Island. Eine Zersetzung tritt ein; die Kiesel-erde wird massenweise von dem Wasser aufgelöst und beim Erkalten und Verdunsten abgesetzt; ein schwerer meist durch Eisen roth oder gelb gefärbter Thon bleibt zurück. Aus diesem abgesetzten Kieselunter bauen sich kegelförmige Erhöhungen mit centralem Becken in der Umgebung der Quellenmündungen auf; die Röhren werden stets enger und höher und durch diesen Aufsatz müssen allmählig, wenn der Wärmeherd in der Tiefe sich erhält, die anfänglich nur überkochenden Quellen in Sprudelquellen mit periodischen Eruptionen umgewandelt werden. Wie in der Umgebung kalthaltiger Gewässer die Pflanzen, Moose und Gesteine sich allmählich mit Tuffkrusten umgeben und endlich festen Tuff oder Travertin bilden, so geht es hier mit der Kiesel-erde, die in dem Wasser enthalten ist. Wir haben aus der Nähe des Geysir die schönsten Versteinerungen von Moosen, Blättern und Vogelfedern mitgebracht — in Neuseeland kann man ebensolche Inkrustationen von Farrenkräutern und andern südlichen Pflanzenformen sammeln. Ganze Terrassen von Kieselunter haben sich dort aufgebaut; kleine Seen, die übereinander liegen, sehen fast künstlichen Wasserwerken ähnlich, die aus überwallenden Becken zusammengesetzt und von Stufen umgeben sind, welche das Wasser beständig durch Abfluß von Kieselunter erhöht und ergänzt.

Außer dieser vulkanischen, die Insel quer durchziehenden Hauptzone vom Taupo-See unterscheidet Hochstetter noch zwei andere vulkanische Zonen, in denen sich aber keine Spaltenrichtung erkennen läßt; die eine auf der Westseite in deren Mittelpunkt, dem Aetna vergleichbar, der 8270 Fuß hohe Taranaki oder Mount Egmont thronet, den Dieffenbach zuerst im Jahre 1839 erstieg und der den Schiffen, welche von Westen her der Cooksstraße sich nähern

als weit in die See hinein leuchtendes Wahrzeichen dient, ein schneebedeckter Spitzkegel mit längst erloschenem Krater; die andern mehr auf der Ostseite in der Umgegend von Auckland, durch welche offenbar die Nordspitze erst in spätester Zeit mit der Hauptmasse der Insel zusammengeweicht wurde. Denn scharfsinnig bemerkt Hochstetter, daß auf dieser Spitze nördlich von Auckland bis jetzt noch keine Moa-Reste gefunden wurden, während sie doch im Gegentheile auf der Südinself angetroffen werden, woraus also hervorgehen dürfte, daß die Cooksstraße früher nicht durchgebrochen war, sondern beide Inseln zusammenhingen, während die Nordspitze dagegen durch einen Meeresarm getrennt sein mußte, der den Moa's bis in die neueste Zeit den Uebergang wehrte.

Dort, bei Auckland, hat der alte Maulwurf merkwürdig gehaust. Kegel reißt sich an Kegel, alle nur von geringer Höhe, der höchste 900 Fuß hoch, aber in solcher Zahl, daß Hochstetter auf einem Raume von 8 Quadratmeilen nicht weniger als 63 zählt. Ungeordnet häufen sie sich zusammen — keine Erhebungslinien oder größere Spaltenrisse lassen sich nachweisen — die unterirdischen Dämpfe haben bald hier, bald dort an die Erdrinde gepocht und dieselbe durchstoßen. Offenbar liegt diesem ganzen Vulkanfelde nur ein einziger Heerd zum Grunde und wahrscheinlich ist dieser nahe genug an der Oberfläche gewesen, um bei der leichsten Regung auf dieselbe durchzubrechen, so daß bei der Dünne der Kruste die Aufschüttung eines großen Kegels mit parasitischen Seitenkegeln, wie z. B. beim Aetna, verhindert wurde.

Nichts desto weniger zeigt sich eine innere Verschiedenheit dieser vielen Ausbruchkegel. Die einen sind Tuffkegel mit sehr flachen Böschungen von höchstens 15 Grad Neigung, die zum Theil submarinen Ausbrüchen ihre Entstehung zu verdanken scheinen, mit weiten Kratern oder auch ohne solche, die aber nur Aschenausbrüchen ihre Entstehung verdanken, ohne daß es zum Ausfließen von Lava gekommen wäre. Andere haben steilere Böschungen und meist einen Zugang zum innern Krater, aus welchem aus einer Seite ein Lavaström hervorgebrochen ist; sie sind aus größerem Material aufgebaut; es sind Schlackenkegel. Wie die adeligen Raubritter Deutschlands, diese ersehnten Vorbilder mittelalterlicher Kultur, sich die spizen Basaltkegel mit Vorliebe zur Erbauung ihrer Felsenschlösser aussuchten, so benutzten die eingeborenen Häuptlinge in Neuseeland diese Schlackenkegel vorzugsweise zur Erstellung ihrer Pfahlburgen, ihrer Kriegs-Pa's, auf denen sie thronten, während am Fuße ihre Untergebenen sich mit ihren Hütten ansiedelten. Zu diesem Endzwecke wurden die Schlackenkegel meist künstlich terrassirt und die Ritze, wo der Lavaström durchgebrochen war, mit vielem Scharfsinn verbarrikadirt und unzugänglich gemacht. Die steilsten Böschungen endlich haben die aus geflossenen Lavaströmen aufgebauten Lavakegel, bei deren Bildung die Auswürflinge nur eine geringe, die in feurigem Flusse befindliche Lava dagegen die Hauptrolle spielte.

Ich kann diese kurze Uebersicht nicht schließen, ohne noch auf einen Punkt aufmerksam zu machen. In Neuseeland wie anderswo, lassen sich ältere und neuere vulkanische Bildungen unterscheiden; es gibt Berge, die aus verhältnißmäßig Kieselerde-reichen, sogenannten Trachyitischen, andere, die aus Kie-

felderde = armen, sogenannten basaltischen Gesteinen bestehen — Alles aber deutet darauf hin, daß wenigstens für die drei Zonen der Nordinsel getrennte Vulkanheerde bestehen, die nicht in der Tiefe mit einander zusammenhängen und nicht von einem einzigen Heerde, dem angenommenen feuerflüssigen Kerne der Erde ausgehen. Die Verschiedenheit der äußeren Erscheinung wie der Wirkungen auf der Oberfläche, die Unabhängigkeit der Ausbrüche, die Ungleichheit der Gesteine, welche hier aus Trachyten und Bimssteinen, dort aus Basalten bestehen — Alles deutet darauf hin, daß mehrere unabhängige Heerde in verschiedener Tiefe im Innern bestehen und bestanden, wodurch verschiedene Unterlagen, die bald mehr, bald weniger Kieselerde in die feuerflüssigen Gemenge lieferten, in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Doch ich verlasse die Nordinsel, um mich der größeren Südinsel zuzuwenden, wo gegenwärtig die Maori's in heller Empörung kämpfen und wahrscheinlich ein förmlicher Vernichtungskrieg mit Nächstem wird eingeleitet werden. Hochstetter selbst hat hier verhältnißmäßig nur wenig beobachten können; die meisten Notizen über das Innere verdankt er einem Dr. Haast, wahrscheinlich auch einem Deutschen, welcher im Dienste der Colonie dort geologische Studien trieb. In Deutschland selbst würde der gute Doktor wohl schwerlich für dieses Fach Verwendung gefunden haben. Eine deutsche Regierung denkt zu allerletz an eine wissenschaftliche Untersuchung des Grundes und Bodens, auf dem sie besteht; sie überläßt nicht nur das Auffuchen der Mineralschätze, sondern auch dasjenige brauchbarer Erden und Steine, guten Trinkwassers und ähnlicher Erfordernisse des gewöhnlichen Lebens dem braven Michel, den sie zum Lohne besteuert, sobald er Etwas gefunden hat und ihm alle möglichen administrativen und bureaukratischen Hindernisse in den Weg legt, bevor er zur Ausbeutung dieser Bodenschätze gelangen kann — in Neuseeland, einer werdenden Colonie, wirft man, gewiß in höchst unvernünftigem Gegensatz zu dem weisen und wohlregierten Deutschland, so sehr Geld zum Fenster hinaus, daß man Geologen anstellt und ihnen die Reisen bezahlt, damit sie den Boden und seine Beschaffenheit untersuchen können!

Genug, diese Süd-Insel scheint Alles in sich zu vereinigen, was das großartigste Alpenland nur bieten kann. Wenn ich die schöne, nach Skizzen von Dr. Haast und einem Gemälde von Simony in Wien gefertigte Photographie betrachte, welche dem Titel des Werkes gegenüber eingebunden ist, so muß ich mehrmals die beigedruckten Namen der Berge und Gletscher lesen, um mich zu überzeugen, daß ich eine Neuseeländische und keine Schweizer Alpenlandschaft vor mir habe. Ja, es drängt sich mir sogar eine große Ähnlichkeit mit der Aussicht auf, welche man vom Siedelhorn bei der Grimfel aus auf die beiden Aargletscher hat. Da ragt in der Mitte des Bildes der 13,200 englische Fuß hohe Mount Cook, eine spitze, noch unerstiegene, zweigipfelige Felspyramide, ähnlich dem Finsteraarhorn, einerseits den Hooker-Gletscher, anderseits den größeren aus mehreren Armen zusammengesetzten Tasman-Gletscher nährend, in dessen Hintergrunde ein hoher Grat, die Haibinger Kette sich hinzieht, ähnlich dem schmalen Felsrücken der Schredhornkette am Unter-Aargletscher; da strömen aus den Gletschern und Schneefeldern die schäumenden Bäche zusammen, um sich tief unten in einem kleinen Thälchen zu sammeln,

das freilich schon Büsche verkrüppelter Baumvegetation zeigt; da starren steile Facken und Hörner aus weiten Firnsfeldern scharf und eckig in die Luft, während weiter unten die Felsen als Zeugnisse früherer Gletscherwirkung jene charakteristische Abrundung und Glättung gewahren lassen, die von der Grimfel her allen Geologen so wohl bekannt ist. Man muß es wiederholen und abermals betonen, daß alle Erscheinungen vollkommen dieselben sind, wie in den bekannten Gletscherregionen Europa's; daß diese Gletscher Blockwälle, Moränen, tragen, die von den Trümmern der umgebenden Felszacken stammen und die mit den glatt geriebenen und geriffelten Scheuersteinen, welche auf dem Felsgrunde sich bilden, wo der Gletscher vorwärtsrückend drückt und reibt, mit dem Grus und Grand in der Tiefe abgelagert werden, während das Schmelzwasser in seinen trüben Wellen den feineren Sand und den Schmirgel mit sich führt, mit welchem die Felsen abgerieben und polirt wurden; ja daß auch eine Gletscherzeit existirte, während welcher die Neuseeländischen Gletscher, ganz wie die europäischen, eine weit größere Ausdehnung hatten, als jetzt. Freilich gibt es noch immer, auch in Europa, einzelne Querköpfe, welche eine Eiszeit läugnen, welche nicht glauben wollen, daß Skandinavien einst dem nördlichen Deutschland gegenüber in Eis gehüllt lag, wie heute das östliche Grönland, und daß ein Arm des Eismeeres von Archangel her sich in die Dänie erstreckte, welche von der Nordsee durch eine Landzunge abgeschnitten war, die das heutige Dänemark und die Nordspitze Jütlands mit Norwegen verband — aber was ist da zu machen? Die schlimmsten tauben Kerle, sagt ein französisches Sprüchwort, sind diejenigen, die nicht hören wollen!

Die Neuseeländischen Gletscher sind im Verhältnisse zu den Bergshöhen und zu der Breite, in welcher sie liegen, weit bedeutender, als die Gletscher der europäischen Alpen, was Dr. Haast mit vollem Rechte dem feuchten oceanischen Klima und der niedrigen Sommertemperatur zuschreibt. Sie reichen selbst bis in 2800 Fuß Meereshöhe mit ihrem Ende hinab, bis in Gegenden, wo eine üppige, fast tropische Vegetation in unmittelbarer Nähe sich befindet. Gibt dies nicht einen Fingerzeig zur Erklärung so mancher Erscheinungen, welche Europa uns darbietet? Noch heute sehen wir in unseren Alpen die Gletscher in Folge feuchter und kühler Sommer, schneereicher und verhältnißmäßig warmer Winter wachsen und eine Reihe solcher Jahre würde, auch ohne eine Veränderung in der mittleren Jahrestemperatur hervorzubringen, die Schneelinie vielleicht um mehrer hundert Fuß herabdrücken und die Gletscher bis weit in bewohnte Thäler hinunter geleiten. Wie aber, wenn die Schweiz und das Alpenland überhaupt durch Senkungen der umliegenden Länder ein oceanisches Klima gehabt hätte, statt des jetzigen continentalen mit seiner verhältnißmäßigen Trockenheit, mit den Extremen von Hitze und Kälte im Sommer und Winter? Würde ein solches Klima nicht die Existenz einer Menge immergrüner Gewächse, die jetzt im Winter erfrieren, die Existenz einer üppigen Vegetation in unmittelbarer Nähe weit ausgedehnter Gletscher erklären, wie es jetzt in Neuseeland sich findet und wäre damit nicht auch unmittelbar die Erklärung jener Elephanten- und Nashorn-Herden gegeben, die bei Ganstatt sich in dem warmen Sumpfe fußten, während die Gletscher der Alpen bis gegen Zürich und Bern sich erstreckten?

Möge sich das verhalten, wie es wolle, soviel ist gewiß, daß die Gletscher jetzt noch in Neuseeland eine größere Ausdehnung besitzen, als sie unter gleicher Breite in Europa haben würden, daß sie in halb-tropische Vegetation hineinreichen — beides verursacht durch gleichmäßig temperirtes feuchtes Inselklima und daß sie früher sich noch viel weiter, ja an einzelnen Orten bis zur Seeküste erstreckten und überzeugende Spuren ihrer früheren Anwesenheit in geschliffenen Felsen, geritzten Rollsteinen, Endmoränen und ähnlichen Bildungen hinterlassen haben. So wie manche Seen der Schweiz und Oberitaliens, wenn nicht ihre Existenz, so doch ihr jetziges Niveau alten Gletscherwällen verdanken, die halbkreisförmig das Thal schließen, ganz so findet es sich auch bei manchen Seen des Neuseeländischen Alpenlandes. Hochstetter nimmt zur Erklärung dieser Eiszeit eine frühere bedeutendere Hebung der ganzen Südinself an, welche nach und nach durch eine Senkung ersetzt wurde, die mit der Wirkung der Auswaschung und Trümmerung der Felsstücke zusammen deren Höhe und damit auch die Ausdehnung der Gletscher verminderte — wir wollen auf diesen Punkt nicht weiter eingehen und Jedem überlassen, sich Erklärungsgründe aufzusuchen. Uns genügt die Constatirung der Thatfachen, welche jene frühere Ausdehnung der Gletscher auch bei den Antipoden, auf der südlichen Hälfte der Erde mit unwiderlegbarer Gewißheit darthun und dadurch auch dem Nachweise derselben Erscheinungen auf unserer Erdhälfte eine neue Stütze verleihen.

Fast überflüssig möchte es scheinen, hier zu erwähnen, daß der ganze Bau dieser Alpenkette, wie in ihren äußeren Formen, so auch in ihrer inneren Zusammensetzung dem so verwickelten Bau unserer Alpenkette entspricht. Da findet sich Granit als Grundlage der ganzen Kette, aber meist nur in niederen Hügeln am Südwest-Ende der Insel entwickelt, darauf lagern die Gneise, die kristallinischen Schiefer, die Grauwacken und Thonschiefer, welche sich zu den höchsten Gipfeln emporschwingen, von Dioritgängen durchsetzt werden und jene verwickelten, gebogenen und zerknickten Lagerungen zeigen, die in den Alpen so häufig und noch immer so räthselhaft sind, obgleich die Ansicht stets mehr Raum gewinnt, daß diese Stellungen innerer Ausdehnung der Masse ihren Ursprung verdanken; eine Eigenthümlichkeit dürfte hervorzuheben sein, die darin besteht, daß diese älteren, offenbar den Uebergangsschichten angehörenden Massen einen so großen Raum in dem Gesamtbau dieser Neuseeländischen Alpen einnehmen und gänzlich des Kalkes ermangeln, während bei uns der Kalk bis zu den innersten Gipfeln vordringt und die Hauptmasse der Nebenfetten wenigstens daraus gebildet ist. Auch abweichend gelagerte, in Becken vertheilte Steinkohlenschichten zwischen Sandsteinen und Schieferthonen fehlen nicht und scheinen später, wenn Communicationen hergestellt und die ganze Insel der Civilisation unterworfen ist, wohl gewinnreiche Ausbeute zu versprechen. Die Zwischenstufen der Trias, des Jura und der Kreide, welche in den europäischen Alpen so ausgiebig entwickelt sind, scheinen hier eher zu fehlen oder wenigstens keine bedeutende Rolle zu spielen, während dagegen die Tertiärkalk mit Moa-Höhlen und Braunkohlen in hohem Grade am Fuße der Alpen entwickelt sind. Rechnet man hinzu, daß überall am Fuße reiche weite Thäler mit sprudelnden Quellen und Flüssen, mit herrlicher Ackererde

sich finden, daß Gold in den Anschwemmungen und in den Quarzgängen der Felsen, Kupfer und Chrom in Linzen in den Serpentinegesteinen sich finden, daß also Ackerbau, Viehzucht, Bergbau, Goldwaschung und Industrie durch die vielfachen Kohlenfelder einen ergiebigen Boden dort theils schon gefunden haben, theils noch finden werden, daß außerdem prachtvolle Gegenden locken, wie unter Andern die Provinz Nelson und die Blindbay an der Nordküste der Süd-Insel, das wahre Nizza der ganzen Inselgruppe, wo ein Kranz hoher Berge die kalten Südwinde abhält und ein meist ruhiges warmes Meer das Gestade bespült — rechnet man dies Alles zusammen, so darf man sich fast wundern, daß man nicht Kind und Kegel in den ersten Dampfer packt und aus den Wirren und Quängelien einer alten, halb versauften Civilisation nach den südlichen Breiten eilt. Aber freilich findet sich der Mensch dort auch mit seinem Wahn, und was der Staatsmann etwa gut macht, verdirbt der Missionär mit seinem zelotischen Eifer und mit der puritanischen Tyrannei, die er im Schlepptau mit sich führt und welcher das Feuergewehr des civilisirten Soldaten und der Vernichtungskrieg gegen die eingeborene Rasse stets auf dem Fuße folgt. Jetzt ist dieser letztere wieder mit voller Wuth entbraunt — wenn er aber wieder einmal auf Zeit beseitigt ist, dürfte der Londoner Alpenklub, der jetzt in allen europäischen Ländern kletternde Nachkömmlinge gezeugt hat, die Besteigung des Mount Cook und seiner Nebengipfel sich als würdigen Gegenstand seiner haldbrechenden Untersuchungen erkiesen können.

Die Kometen.

Von Herm. J. Klein.

(Fortsetzung.)

Die äußere Erscheinung eines Kometen, wie sie sich dem bloßen Auge darbietet kennt Jedermann, denn es möchte kaum einen Menschen geben, der nicht von Zeit zu Zeit wenn ein Komet unter den Sternen auftauchte seine Blicke zum nächtlichen Himmelsgrunde emporgerichtet und den fremden Gast betrachtet hätte. Aber der Schweif, der dem gewöhnlichen Mann am meisten in die Augen fällt, fehlt manchen Kometen gänzlich und hiernach unterscheidet man geschweifte und ungeschweifte Kometen. Letztere sind im allgemeinen für das bloße Auge nie, oder doch nur höchst selten sichtbar. Manche Kometen zeigen die eigenthümliche Erscheinung mehrerer Schweife. Ein im Jahre 1823 sichtbar gewordener Komet besaß zwei Schweife, von welchen der eine nach der Sonne hingERICHTET, der andere derselben entgegengesetzt war. Dieser letztere war der größere, auch löste sich der andere anfangs Februar auf, oder war doch wenigstens durch die lichtstärksten Fernrohre nicht mehr aufzufinden. Nach der Ansicht vieler Astronomen bestehen die Kometenschweife aus der Dunstmasse welche sich unter Einwirkung der Sonne aus dem Kopfe des Kometen entwickelt. Der Halley'sche Komet gewährte bei seiner Wiederkehr im Jahre 1835 das Ansehen einer brennenden Rakete, deren Schweif durch Zugwind seitwärts abgelenkt wird. Diese Ansicht bietet sich unter allen Hypo-

hesen über die Natur und Entstehungsweise der Kometenschweife, als die am nächsten liegendste und wahrscheinlichste dar, wie aber soll man nach derselben die sonderbare Erscheinung des Kometen vom Jahre 1823 erklären? Wenn die Substanz welche den Schweif bildet, durch eine der Sonne eigene Kraft von dieser weggetrieben wird, so ist es doch nicht denkbar, daß sie in einem bestimmten Falle auch zugleich zu ihr hingezogen würde. In der That haben sich auch die Astronomen über diesen Punkt gar vielfach den Kopf zerbrochen, sind aber bis heute noch zu keinem definitiven Resultate gekommen.

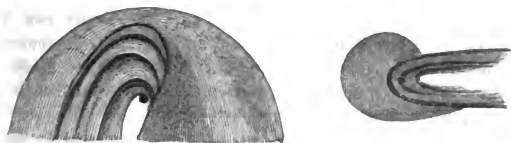
Ein am 9. Dezember 1743 von Klincksberg zu Harlem entdeckter Komet zeigte nicht weniger als 6 flammenartig geschwungene Schweife, welche auf der, der Sonne entgegengesetzten Seite den sechsten Theil eines Kreisbogens einnahmen. In den Annalen der Chinesen heißt es von einem Kometen der im Jahr 837 erschien: Am Tage Ts-fchen (nach unserer Bezeichnung: am 10. April 837) war der Komet 50 Grad lang; sein Ende theilte sich in zwei Arme. Der eine war nach der Station Ti (im Sternbilde der Waage) gerichtet, der andere bedeckte die Station Tang (im Bilde des Skorpion.) Am Tage Ping-syn (dem 11. April) war er 60 Grad lang und zeigte keine Gabelung mehr. Er war gegen Norden gerichtet und stand im siebenten Grade der Station Kang (in der Constellation der Jungfrau).

Die scheinbare Länge, welche die Kometenschweife dem beobachtenden Auge zeigen, hängt abgesehen von den physikalischen Bedingungen welche Veränderungen ihrer wahren Größe hervorbringen und über welche wir zur Zeit noch wenig oder nichts wissen, von ihrer Lage und Entfernung von der Erde ab. Der Schweif des Kometen von 1680 überspannte das ganze Himmelsgewölbe und die Astronomen haben berechnet daß seine Länge im Raum 20 Millionen Meilen betrug, was der Entfernung der Erde von unserer Sonne gleichkommt. Der Schweif des von Messier am 8. August 1769 entdeckten großen Kometen erschien dem Auge noch länger; am 11. September sah ihn La Nur bei dem heitern Himmel der Insel Bourbon, einen Winkel von 93° umspannen, und Binger und Flaurieu bemerkten, wie sich derselbe von Zeit zu Zeit innerhalb weniger Sekunden um mehrere Grade ausdehnte und wieder zusammenzog. Obgleich aber die scheinbare Größe des Schweifes dieses Kometen jene desjenigen von 1680 noch übertraf, war die wahre Länge desselben doch bedeutend geringer; sie betrug nur 8 Millionen Meilen. Wahrscheinlich nimmt die Ausdehnung der Kometenschweife mit der Annäherung an die Sonne zu. Die nachfolgende kleine Tafel enthält eine Zusammenstellung der berechneten Längen der Schweife mehrerer Kometen aus der Zeit, wann letztere ihre größte Annäherung an die Sonne erreichten.

Komet von 1472.	Länge des Schweifes am 20. Junius:	4½ Mill. Meilen.
	Perihel den 28. Febr. 1472.	
" " "	Länge des Schweifes am 2. Febr.:	5½ Mill. Meilen.
" " 1577.	Länge des Schweifes am 19. Novbr.:	5½ Mill. Meilen.
	Perihel den 27. Oktbr. 1577.	
" " "	Länge des Schweifes am 23. Novbr.:	5 Mill. Meilen.
" " "	Länge des Schweifes am 10. Dezbr.:	9 Mill. Meilen.
" " "	Länge des Schweifes am 30. Dezbr.:	9½ Mill. Meilen.

Komet von 1577.	Länge des Schweifes am 5. Januar:	$6\frac{1}{2}$ Mill. Meilen.
" " "	Länge des Schweifes am 12. Januar:	2 Mill. Meilen.
" " 1582.	Schweiflänge am 12. Mai:	$4\frac{3}{4}$ Mill. Meilen. Perihel den 7. Mai 1582.
" " "	Schweiflänge am 17. Mai:	$1\frac{3}{4}$ Mill. Meilen.
" " 1664.	Schweiflänge am 18. Dezbr.:	14 Mill. Meilen. Perihel den 5. Dezbr. 1664.
" " "	Schweiflänge am 26. Dezbr.:	26 Mill. Meilen.
" " "	Schweiflänge am 2. Febr.:	$1\frac{1}{2}$ Mill. Meilen.

Aus dieser und ähnlichen Zusammenstellungen ergibt sich, daß die größte Ausdehnung der Kometenschweif nicht genau mit der Zeit zusammenfällt, in welcher jene Gestirne ihr Perihel, oder ihre größte Annäherung an die Sonne erreichen. Die Astronomen kennen vielmehr bis heute ebensowenig mit Bestimmtheit die Gesetze, nach welchen sich die Größe und Gestalt der Kometenschweif ändert, wie sie die Natur und den Stoff, aus welchen dieselben bestehen, näher erkannt haben. Was man über letztern mit Bestimmtheit weiß



Kometenköpfe mit Nebelhülle.

reducirt sich darauf, daß er nicht gasförmiger Natur sein kann. Denn jedes Gas lenkt den hindurchgehenden Lichtstrahl von der geraden Linie ab, während die Astronomen Bessel und Struve sich durch die genauesten Messungen überzeugten, daß kleine Sterne, welche durch einen Kometenschweif hindurchschimmerten, keine scheinbare Ablenkung von ihrem Orte am Himmelsgewölbe zeigten. Auch wird die Helligkeit solcher Sterne nicht sonderlich abgeschwächt, wenn ein Kometenschweif zwischen sie und das Auge des Beobachters tritt. Bei dem großen Kometen des Jahres 1861 sah ich in der Nacht des 5. zum 6. Juli, wie eine Anzahl kleiner Sterne von der 5. Größenklasse an, welche im Schweife des Kometen standen, durchaus keine Schwächung ihres Lichtes zeigten aber von Zeit zu Zeit ziemlich stark funkelten, während die umstehenden Sterne kein solches Aufblitzen zeigten. Solche und ähnliche Wahrnehmungen führen zur Vermuthung, daß die Kometenschweif aus staubartigen, in größern Zwischenräumen von einander schwebenden Theilchen bestehen. Wie dem auch sei, so erscheinen die Kometenschweif fast nie seitwärts scharf den Himmelraum abgegränzt. Die mitunter ziemlich scharfe Begrenzung, welche das bloße Auge wahrzunehmen glaubt, verschwindet im Fernrohre zum größten Theile; bisweilen, wie bei dem großen Kometen vom Jahre 1861, zeigt sich die eine Seite scharfer abgegränzt wie die andere. Niemals aber zeigt der Schweif nach dem äußersten Ende zu eine bestimmte Abgränzung; die Ausdehnung, in welcher derselbe sichtbar ist, hängt vielmehr lediglich von

der Heiterkeit des Himmels ab. So sah z. B. Coeurdour in Pondichery den Schweif des Halley'schen Kometen am 30. April 1758 in einer Ausdehnung von 10 Grad, während aus den Beobachtungen von La Nur auf der Insel Burbon für jeden Tag eine Länge von etwa 30 Grad folgt. Hieraus ergibt sich, daß die oben angegebenen wahren Längen der Kometenschweife, weit entfernt zu groß zu sein, eher hinter der Wahrheit zurückbleiben. Wie winzig klein an Ausdehnung erscheint unsere alte Erde und selbst die gewaltige Sonne gegenüber solchen, im ungemessenen Raum schwimmenden Ungeheuern! Solche Betrachtung führt aber sofort zu der weitern Folgerung: Wie leicht können diese Kolosse mit ihren furchtbaren Schweifen in unserm Sonnensystem Unheil anrichten; wie leicht kann es vorkommen, daß eins dieser zahllosen Ungethüme durch seinen Schweif mit unserer Erde in Collision kommt, während sein Kopf, Gott weiß wo, im Raume steckt! Solche Betrachtungen interessieren uns Erdenbewohner eigentlich vor allen, denn nach dem Zusammenstoße eines soliden Körpers von der Ausdehnung eines Kometen wäre es mit uns Allen aus; das Meer würde sich aus seinem Bette erheben, nach dem Orte des Zusammenpralles hinstürzen und auf seinem Wege alles Leben unter seinen Wogen begraben. Nicht allein die Umdrehungszeit, die Dauer von Tag und Nacht und die Lage des Aequators würden sich total ändern, sondern überhaupt die ganze Bahn, welche die Erde auf ihrem jährlichen Laufe um die Sonne beschreibt, würde umgestaltet werden, wir hätten zu allem Unglück noch obendrein unsere alte Jahresdauer verloren.

Diese Betrachtungen sind wohl geeignet, den Erdenbewohner mit Schrecken zu erfüllen, besonders da bei der fürchterlichen Geschwindigkeit der Kometen ein solches Ungeheuer leichtlich über Nacht heranbrausen könnte. Wir werden aber im Verlaufe des Folgenden sehen, daß wir Menschen dennoch mit Bezug auf die Kometen ruhig schlafen können, da diese trotz ihrer immensen Größe äußerst harmloser Natur, ja bei weitem ungefährlicher wie ein kleiner Meteorstein sind. — Wir kehren nach diesen Abschweifungen wieder zur Betrachtung der physischen Constitution der Kometen zurück.

Der wichtigste, wenngleich nicht am meisten in die Augen fallendste Theil der Kometen ist der Kopf; von ihm geht der Schweif aus. Derselbe bildet eine mehr oder minder verwaschene, gegen die Ränder hin schlecht begrenzte Dunstmasse, welche bei vielen, besonders den größern Kometen, gegen den Mittelpunkt schnell an Lichtstärke zunimmt und den sogenannten Kern des Kometen bildet. Dieser zeigt daher nie oder doch nur in äußerst seltenen Fällen eine scharf begrenzte Scheibe, wie dies z. B. die Planeten im Fernrohre zeigen. Herschel hatte nur zweimal Gelegenheit, einen Kometen scheibenartig, scharf begrenzt zu sehen. Das erste Mal bei dem großen, am 9. September 1807 von den Augustinermönchen zu Castro Giovanni entdeckten Kometen; die Rechnung ergab für den wahren Durchmesser eine Größe von nur 134 Meilen; bei dem prachtvollen Kometen vom Jahre 1811 betrug der Durchmesser des Kerns nur 107 Meilen. Ein Komet des Jahres 1798 besaß einen Kern von nur 5 Meilen Durchmesser. Der bei weitem dichteste Theil der Kometen ist also im Vergleich zu der Größe dieser Weltkörper überhaupt verschwindend klein und die Bewohner der Kometenkerns, wenn es anders deren überhaupt gibt, werden ih-

ren eigentlichen Aufenthaltsort längst genau genug kennen und haben Muße genug, auf ihrer weiten Reise durch die Weltenräume sich Alles genau anzusehen.

Die parabolisch geformte Nebelmasse, welche den Kern umgibt, bietet für unsern Anblick die seltsamsten Veränderungen dar. Sie umgibt den Kern in concentrischen Schalen oder Hüllen, welche an Lichtstärke sehr verschieden sind; auf hellere Zonen folgen dunklere, ähnlich mehr oder minder dichten Wolken-schichten. Schon Heinsius bemerkte die Gestaltungsprozesse, welche bisweilen in diesen Nebelhüllen, oft in überraschend kurzen Zeiträumen, vor sich gehen. Bei dem prachtvollen Klinkenberg'schen Kometen des Jahres 1744 sah der angeführte Beobachter, wie sich auf der, der Sonne zugewendeten Seite der Nebelhülle, vom Kerne ausgehend, zwei flammen- oder fächerartige Lichtanhäufungen zeigten, welche mit ihren obern Spitzen gegen den Schweif zurückkrümmt erschienen, so daß dieser gleichsam durch diese flammenartigen Ausströmungen gebildet wurde. Diese Flammenbüschel wechselten in auffallender Weise ihre Gestalt und Lage. Soweit war die Kenntniß, welche die Astronomen von dieser wichtigen Erscheinung besaßen, gediehen, als Bessel im Jahre 1835 ähnliche Erscheinungen an dem Halley'schen Kometen bemerkte. In der Nacht des 2. Oktober sah dieser große Astronom, wie von dem, etwa 30 Meilen im Durchmesser haltenden Kerne eine fächerartige Lichtausströmung in der Richtung gegen die Sonne zu statt hatte. Bessel schätzte ihre wahre Ausdehnung auf etwa 600 Meilen. Diese Ausströmung zeigte sich ebenfalls am 8. Oktober, jedoch war ihre Lage nicht mehr die frühere, sie war mehr seitwärts gerückt. Dem Scharfsinne Bessels entging es nicht, daß er bei den folgenden Beobachtungen sein vorzugsweises Augenmerk auf die Lage jener Lichtausströmung richten müsse. Am 12. Oktober verfolgte der Königsberger Astronom jenen Lichtbüschel von Abends 6 Uhr bis um 2 Uhr des andern Morgens und sah deutlich, wie derselbe seine Lage fortwährend änderte. Bessel vergleicht diese örtlichen Veränderungen mit den Schwingungen eines Pendels; bald oscillirte der Lichtsektor nach dieser, bald nach jener Seite und die Dauer dieser Schwingungen beträgt nach Bessels Beobachtungen und Rechnungen 2 Tage 7 Stunden, während der Schwingungsbogen den dritten Theil des Kreisumfangs umfaßt. Auch Arago in Paris sah den hellen Sektor und berichtete darüber in der Sitzung der Academie der Wissenschaften vom 19. Oktober in folgender Weise:

Als am Donnerstag den 15. Oktober gegen 7 Uhr Abends Arago das große Fernrohr der Sternwarte auf den Kopf des Kometen richtete, bemerkte er an ihm etwas südlich von dem, dem Schweife gegenüberliegenden Punkte einen von zwei nach dem Mittelpunkte gerichteten Linien eingeschlossenen Theil der Nebelhülle (einen Sektor), dessen Licht merklich die Helligkeit der ganzen übrigen Nebelhülle übertraf. Am folgenden Tage fand man nach dem Untergange der Sonne von dem hellen Sektor an der Stelle, wo sich derselbe am Donnerstage gezeigt hatte, keine Spur mehr; dahingegen erschien nunmehr nördlich von dem der Axt des Schweifes diametral gegenüber liegenden Punkte, ein neuer Sektor. Dieser schien sogleich wegen seiner ungemeynen Helligkeit, wegen der vollkommenen Schärfe der beiden Linien, welche ihn seit-

lich begrenzten, und wegen seiner Ausdehnung gegen die äußere Begrenzung zu, welche sicherlich den vierten Theil des Kreisbogens überspannte, neu genannt werden zu müssen. Samstags wurde zur gleichen Stunde die Beobachtung wiederholt. Der Sektor existirte noch; seine Form und Richtung schien nicht merklich verändert, aber das Licht war schwächer, als der Zustand der Atmosphäre erwarten ließ. Der bedeckte Himmel verhinderte die Beobachtungen bis zum 21. Oktober. An diesem Tage bemerkte man um 6½ Uhr drei verschiedene Sektoren. Der schwächste und schmalste lag in der Verlängerung des Schweifes. Am 23. Oktober war von den Sektoren keine Spur mehr zu sehen; der Komet hatte sich dermaßen in seinem Aussehen geändert, der bis dahin sehr glänzende, deutliche und gutbegrenzte Kern war dermaßen breit und verwaschen geworden, daß man an die Wirklichkeit einer so großen und so plötzlichen Veränderung kaum glaubte.

Was nun auch immer die Ursache dieser Ausströmungen sein mag, ob sie wie Bessel meint durch eine uns bis jetzt noch unbekannte Kraft hervorgerufen wird, oder ob die Einwirkung der Sonnenhitze allein jenes Phänomen hervorbringt, so folgt doch aus den Beobachtungen, daß der eigentliche Kern des Kometen in einem Zustande gewaltiger Revolutionen sich befand. Herschel maß am 25. Januar 1836 den Durchmesser des Kopfes, aber schon zwei Stunden später hatte dieser bedeutend an Umfang zugenommen und diese Zunahme dauerte bis zum 11. Februar. Sonach ist es wahrscheinlich, daß die den Kern umgebende Hülle einzig und allein dem Kerne ihr Entstehen verdankt, indem von diesem gewaltige Strömungen irgend einer, uns noch unbekanntes Materie emporsteigen und den sogenannten Kopf bilden. Wir sehen hier einen kosmischen Gestaltungsprozeß unter unsern Augen vor sich gehen: das einzige Beispiel im ganzen Raume, wo auf eine Spanne Zeit zusammengedrängt, ein Weltkörper in Bildung und Verwandlung begriffen erscheint.

Solche gewaltige Revolutionen gehen aber, soweit wir dies zu beurtheilen vermögen, niemals ohne Lichtenbindungen vor sich. Die Annahme, daß die Kometen zum Theile eigenes Licht gleich der Sonne (natürlich unendlich schwächer als dieses) besitzen, ist daher schon aus diesem Grunde sehr wahrscheinlich. Eine weitere Bestätigung dieser Annahme erwächst aus den wechselvollen Helligkeitsverhältnissen, welche die Kometen zeigen, und die mit denjenigen, welche sie der Berechnung nach zeigen sollten, nicht übereinstimmen. So nahm z. B. der große Komet vom Jahre 1861 in der letzten Hälfte des Monats Juli schnell an Helligkeit ab. Drückt man seinen Glanz für den 22. Juli durch die Zahl 139 aus, so war derselbe nach meinen Messungen am 26. Juli nur gleich 109, am 28. gleich 80, am 29. gleich 68, aber am folgenden Abende bereits wieder auf 88 gestiegen; am 31. war die Helligkeit im Verhältniß zu jener des 22. Juli, gleich 50, am 6. August gleich 38, am 7. aber auf 41 gestiegen, nahm sie wieder ab bis zum 13., an welchem Tage eine Zunahme des Glanzes erfolgte. Solche Veränderungen lassen sich nicht aus der Stellung des Kometen gegen die Sonne und die Erde erklären, sie deuten vielmehr auf eigene, geheimnißvolle Lichtprozesse, welche in dem Kometenkopfe vor sich gehen. Bei dem 3. Kometen des Jahres 1862 mußte der Berechnung nach, die größte Helligkeit gegen den 30. oder 31. August sich entwickeln, aber

sie trat ein, kurze Zeit, nachdem der Komet seinen Sonnennähe-Punkt erreicht hatte, am 24. August.

Die gewaltigen Revolutionen, welche in dem Kometenkerne statthaben, können sich bisweilen sogar so weit ausdehnen, daß der Kern oder die Nebelhülle getrennt wird und aus einem Kometen nun gar zwei werden. Die älteste Erscheinung dieser Art, von der wir Nachrichten besitzen, fand im Jahre 371 v. Chr. statt. Der griechische Geschichtsschreiber Ephorus erwähnt, daß in jenem Jahre ein Komet erschien und sich in zwei getheilt habe. Man schrieb demselben damals allgemein den Untergang der beiden Städte Helice und Bura zu. Die Annalen der Chinesen führen für das Jahr 896 sogar drei Kometen an, welche in den Stationen Hui und Goei standen. Nach drei Tagen sollen die beiden kleineren und bald darauf auch der größere verschwunden sein. Diese Nachrichten schienen indeß den neueren Astronomen wenig zuverlässig. In der That war es auch kaum glaubhaft und durch kein anderweitiges Ereigniß in etwa bestätigt, daß ein Weltkörper unter den Augen der Erdbewohner sich getheilt habe; aber die Astronomen des neunzehnten Jahrhunderts sollten bald eines Bessern belehrt werden.

Am 28. Februar 1826 entdeckte Herr von Biela, zu Josephstadt in Böhmen einen kleinen schwachen Kometen, der sich bald als ein periodischer, von etwa $6\frac{1}{2}$ Jahren Umlaufzeit erwies. Der Vorausberechnung gemäß, kehrte er gegen Ende des Jahres 1832 zurück, ebenso 1839, obgleich er, ebenfalls der Rechnung nach, zu dieser Zeit nicht von der Erde aus gesehen werden konnte. Im Jahre 1846 hingegen war seine Lage so, daß er weit besser den Erdbewohnern zu Gesichte kam. Da verkündeten plötzlich die amerikanischen Zeitungen, daß Lieutenant Maury am 12. Januar den Kometen doppelt gesehen habe. Diese Beobachtung bestätigte sich, indem Wichmann in Königsberg und Challis in Cambridge am 15. Januar ebenfalls die Trennung bemerkten; die Astronomen Valz, d'Arrest und Encke sahen sie am 27. Januar. Letzterer bemerkte, daß von den beiden Kernen der eine schwächer als der andere war. Jeder derselben zog einen kleinen Schweif hinter sich, dessen Richtung senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Kerne stand. Beide Kometen zeigten dieselbe Geschwindigkeit und bewegten sich nach der nämlichen Richtung. Am 6. Februar sah man beide Kerne deutlich auf der Pariser Sternwarte; ihr Abstand betrug damals ungefähr 14,000 geographische Meilen. Der Himmelsraum zwischen beiden Kometen war vollkommen rein und nebelfrei, aber einige Zeit später bemerkte Lieutenant Maury seine Nebelstrahlen, welche den größern mit dem kleinern Kometen verbanden. Letzterer nahm so schnell an Helligkeit ab, daß er in der letzten Hälfte des März nicht mehr aufgefunden werden konnte. Nichts desto weniger hat er sich nicht, was man wohl anfangs meinte, aufgelöst, sondern als der Hauptkomet 1852 wieder erschien, zeigte sich auch der zweite, jedoch war sein Abstand von dem ersten bereits auf mehr als 150,000 Meilen gestiegen. Im Jahre 1859 konnten beide Gestirne ihrer Lage nach nicht gesehen werden, aber die nächste Rückkehr 1865 wird in dieser Beziehung günstiger sein. Die allerneueste Zeit hat noch ein zweites Beispiel eines Doppelskometen geboten. Liais entdeckte am 26. Februar 1860 zu Olinda in Brasilien einen schwachen Kometen, der sich

bald als Doppelkomet erwies. Der vorangehende war der hellere und von länglicher Gestalt, während der schwächere von mehr rundlicher Form erschien.

Der Biela'sche Komet gehört zu den Kometen von kurzer Umlaufszeit oder den sogenannten innern Kometen, deren man bis jetzt 6 kennt, welche mit Bestimmtheit, der Berechnung gemäß, wiedergekehrt sind. Unter diesen nimmt nächst dem Biela'schen, der nach seinem ersten Berechner sogenannte Ende'sche Komet ein vorwiegendes Interesse in Anspruch. Zum ersten Male beobachtet ward dieses Gestirn am 17. Januar 1786 von Méchain, aber es gelang dem Entdecker im Vereine mit Messier nur noch einmal, am 19. Januar, den Kometen wiederzusehen. Da, wie wir wissen, aber mindestens 3 Beobachtungen vorliegen müssen, ehe die Astronomen die Bahn eines Kometen berechnen können, so war das Gestirn damals für die Berechnung als verloren zu betrachten. Am 7. November 1795 sah Miss Herschel den Kometen wieder, aber auch die damaligen Beobachtungen genügten nicht zu einer genauen Untersuchung seiner Bahn. Als der Komet indes im Jahre 1819 zurückkehrte, fand Ende, daß jenes Gestirn sich in elliptischer Bahn bewegt und etwa $3\frac{1}{2}$ Jahr zu jedem Umlaufe um die Sonne gebraucht. Eine solch kurze Umlaufszeit war schon an und für sich merkwürdig, aber ein weiterer Umstand verlieh dem Ende'schen Kometen bald ein noch größeres Interesse. Ende fand nämlich, daß die Umlaufszeit desselben und die hiermit zusammenhängende mittlere Entfernung sich fortwährend verkleinert. Theilt man die beobachteten Erscheinungen jenes Kometen in 3 Gruppen, so betrug die mittlere Umlaufszeit in der Periode

von 1786 bis 1795: $1208\frac{1}{100}$ Tage,

von 1795 bis 1805: $1207\frac{80}{100}$ "

von 1805 bis 1819: $1207\frac{22}{100}$ "

Die gesammte Verminderung der Umlaufszeit in der Periode von 1786 bis zum Jahre 1838 beträgt 1 Tag und 21 Stunden. Was das Endresultat dieser fortdauernden Annäherung an die Sonne sein wird, liegt auf der Hand. Der Komet wird sich mit der Zeit in die Sonne stürzen müssen. Diese Folgerung ist streng richtig, jedoch gilt sie nur unter der Voraussetzung, daß die Kraft, welche den Kometen bei jedem Umlaufe näher zur Sonne hintreibt, immer wirkt und ihre Wirkung nicht mit der Zeit durch andere entgegen gesetzte Kräfte compensirt wird. Ob dies der Fall ist oder nicht, wissen die Astronomen zur Zeit noch nicht mit Bestimmtheit anzugeben, wemgleich sie die Ursache oder die Kraft, welche jene Wirkung hervorbringt, anzugeben vermögen. Sie ist in dem Widerstande zu suchen, welchen die feine, gasartige Substanz oder der Aether, der die Himmelsräume erfüllt, der Bewegung des Kometen entgegensetzt.

Wir haben oben gesehen, daß die Umlaufszeit des Ende'schen Kometen sich fortwährend verkürzt, daß er seine Bahn schneller zurücklegt, daß seine Geschwindigkeit sich demnach vergrößert. Nun muß es allerdings für den ersten Augenblick befremdlich erscheinen, daß der Widerstand des Aethers, der doch wie jeder Widerstand alle Bewegung verlangsamern muß, hier eine Beschleunigung hervorbringt. Dies ist schon mehr wie Einem aufgefallen, u. A.

einem Münchener Herrn, der, da er sich die Sache nicht recht erklären konnte, kurzweg meinte, die Astronomen wüßten selbst nicht, was sie wollten. Die Sache aber muß man sich folgender Art zurecht legen. Die Bewegung des Kometen im Raume, also seine Bahn, entsteht durch die Wirkung zweier Kräfte, deren eine, die sogenannte Flieh- oder Tangentialkraft, den Kometen von der Sonne zu entfernen strebt, während die andere, die Schwerkraft, das Gestirn fortdährend zur Sonne hinzieht. Aus dem Zusammenwirken beider Kräfte entsteht die wahre parabolische oder elliptische Bewegung des Kometen. Diese Bewegung wird sich für jeden folgenden Umlauf so lange gleich bleiben, als sich auch das Verhältniß beider Kräfte nicht ändert. Wird aber z. B. dem Kometen ein merklicher Widerstand entgegengesetzt, seine Tangentialkraft also vermindert, so wirkt hierdurch die Anziehungskraft der Sonne stärker, der Komet ermattet gewissermaßen in seinem Fluge und es ist ihm nicht mehr möglich, sich so weit wie früher von der Sonne zu entfernen. In seinem Sonnennähepunkte sowohl wie in der Sonnenferne, im Aphelium, bleibt er demnach dem Centralkörper näher, wie es ohne die Einwirkung eines widerstehenden Mittels (des Aethers) der Fall sein würde, und diese Verkleinerung der Bahn-Dimensionen muß bei jedem weiteren Umlaufe zunehmen. Die Geschwindigkeit der Bewegung des Kometen nimmt zwar bei diesem fortwährenden Nähertrücken an die Sonne wieder zu, dergestalt, daß er die neue Bahn schneller durchläuft wie die alte größere Bahn, aber jene Zunahme der Bewegungsgeschwindigkeit genügt noch lange nicht, um das Gestirn wieder in die alte Bahn zurückzuwerfen und so vor dem Schicksale zu bewahren, der einst mit furchtbarer Geschwindigkeit auf die Sonne zu stürzen.

Es liegt nahe, zu untersuchen, ob der Einfluß eines widerstehenden Mittels sich nicht auch bei andern Kometen bemerkbar macht. Aber solche Untersuchungen sind ganz ungemein schwierig, indem sie erfordern, daß der zu untersuchende Komet wenigstens in drei Umläufen auf das genaueste beobachtet worden. Ferner darf auch seine Umlaufszeit nicht allzugroß sein, da hierdurch wieder Verhältnisse eintreten, welche so genauen Bestimmungen, wie sie hier nöthig sind, entgegenstehen. Unter solchen Umständen zeigen sich bei dem jetzigen Zustande der Wissenschaft nur die oben bereits erwähnten 6 sogenannten inneren Kometen zu dergleichen Untersuchungen tauglich, vorausgesetzt natürlich, daß genug Beobachtungen vorliegen, um überhaupt etwas entscheiden zu können. Leider sind indeß die Beobachtungen, außer bei dem Encke'schen, nur bei zweien dieser Kometen der Art, daß sie eine Untersuchung möglich machen. Es sind dies der oben genannte Biela'sche und ein am 22. November 1843 von Faye in Paris entdeckter Komet. Von diesen beiden hat sich aber noch dazu auch der Biela'sche Komet einer solchen Untersuchung durch seine Theilung in zwei Himmelskörper entzogen, so daß nur Faye's Komet übrig bleibt. Dieser Komet ist bei dreimaliger Wiederkehr beobachtet worden. Aus den Beobachtungen der ersten Erscheinung im Jahre 1843 berechnete Leverrier die Umlaufszeit zu 2717 Tagen 16 Stunden und bestimmte die Wiederkehr zum Sonnennähepunkte auf die Mitternachtstunde des 3. zum 4. April 1851. Im November 1850 wurde der Komet in der That aufgefunden und in Cambridge, Berlin und Pulkowa beobachtet und der Durchgang durch das Peri-

hel fand statt in den Vormittagsstunden des 2. April. Die dritte Rückkehr im Jahre 1858 ward in Berlin und Cambridge beobachtet und der Augenblick der Sonnennähe trat ein am Morgen des 13. September, aber die Abweichungen von den Orten, welche der Komet der Vorausberechnung nach einnehmen sollte, ergab sich bedeutender, als die Genauigkeit der Beobachtungen und Rechnungen erwarten ließen. Dr. Arcl Möller in Lund untersuchte daher die Bahn dieses Gestirns aufs Neue und fand, daß bei diesem ebenso wie bei dem Ende'schen Kometen die Umlaufszeit sich fortwährend verringert und zwar beträgt diese Verminderung für jeden Umlauf nahezu 17 Stunden. Ende's Annahme eines widerstehenden Mittels, welches die Weltenräume erfüllt und den Bewegungen der Himmelskörper hemmend entgegentritt, hat sich sonach vollkommen bestätigt.

Nachdem im Vorhergehenden die Kometen nach ihren physischen Verhältnissen und ihrer kosmischen Stellung betrachtet worden sind, gelangen wir nunmehr zu der Frage, welche uns Erdenbewohner vor Allen interessiert: Hat die Erde je etwas von den Kometen zu fürchten oder nicht? Der aufmerksame Leser wird sich diese Frage zum Theil schon selbst aus dem Vorhergehenden zu beantworten wissen. Allein sie möge hier ausführlicher aus dem Grunde besprochen werden, weil selbst in unsern Tagen noch von Zeit zu Zeit Gerüchte in Umlauf gesetzt werden, als stehe der Erde, der Himmel weiß welches Unglück, durch einen demnächst erscheinenden Kometen bevor.

Solcher Kometen, welche die Erde heimsuchen und in allgemeinem Weltenbrande verheeren sollten, sind zwar schon viele citirt worden, aber alle solche Prophezeiungen sind nicht in Erfüllung gegangen und die Annalen der Völker erzählen an keiner Stelle von Ereignissen, welche das Zusammentreffen der Erde mit einem Kometen vermuthen ließen. Nun könnte man zwar schließen, daß wenn seit den Anfängen der Geschichte bis heute niemals die Erde mit einem Kometen in Collision gerathen sei, solches auch für die nächste Zukunft wenig zu befürchten ist. Allein solche Schlüsse scheinen für Manche noch nicht beruhigend genug. Wohlan, die Wissenschaft vermag ihnen noch andere Beruhigungsgründe zu bieten. Denken wir uns durch die Bahn des Neptun und durch den Sonnenmittelpunkt eine Ebene gelegt, und in dieser kreisförmigen Ebene kleinere Kreisflächen von 100,000 Meilen Halbmesser abgegrenzt, so wird der Flächeninhalt jeder dieser letzteren 31,000 Millionen Quadratmeilen betragen. Weisen wir nun jedem der Planeten eine dieser Flächen an und untersuchen, welche Wahrscheinlichkeit dafür ist, daß ein Komet, welcher jene Ebene an irgend einer Stelle durchschneidet, mit einem bestimmten Planeten zusammentrifft, so findet sich, daß von 36 Millionen Kometen, welche aus allen nur denkbaren Richtungen durch jene Ebene gingen, im Allgemeinen nur ein Einziger auf einen bestimmten Planeten treffen würde. Man kann demnach 36,000,000 gegen 1 wetten, daß ein Zusammenstoß eines Kometen mit einem Planeten nicht stattfinden wird. Wir kennen die Anzahl der Kometen nicht; nehmen wir daher an, es durchschnitten jährlich in runder Zahl 100 die oben erwähnte Ebene, so wäre demnach die Wahrscheinlichkeit dafür, daß erst in 360,000 Jahren ein Zusammentreffen eines derselben mit unserer Erde erfolgte. Nun könnte man zwar denken: Bis zum Ende dieser Periode ist noch lange

Zeit, und was bis dahin der Erde passirt, kann uns ziemlich gleichgültig sein. Aber die Wissenschaft vermag nachzuweisen, daß nicht allein innerhalb eines solchen Zeitraumes der Erde einmal von den Kometen Gefahr droht, sondern sie beweist, daß ihr gar keine Gefahr droht. In der That, die Furcht vor Gefahr beruht vorerst auf der Annahme, daß die Kometen compacte Körper, daß sie greifbar und fühlbar sind, daß sie überhaupt eine Wirkung ausüben können. Wenn die Kometen keine eigentliche Masse, kein Gewicht besitzen, so können sie vernünftiger Weise auch keinen Stoß ausüben. Nun haben aber die Astronomen ganz ausgezeichnete Mittel, die Masse eines Himmelskörpers zu bestimmen, indem sie nämlich die Wirkungen beobachten, welche dieser auf die andern Himmelskörper ausübt. In solcher Art haben sie die Masse der Sonne und aller Planeten bestimmt, aber in Beziehung auf die Kometen ist es ihnen bis heute noch niemals geglückt, auch nur die allgeringste Wirkung wahrzunehmen. Am 28. Juni 1770 kam ein Komet unserer Erde weit näher als der Mond, und die Astronomen berechneten, daß, wenn er an Masse der Erde gleich gewesen wäre, er diese in ihrem Laufe um die Sonne derart aufgehalten haben würde, daß hierdurch die Dauer des Erdensjahres um 2 Stunden 47 Minuten verlängert worden wäre. Aber die Beobachtungen zeigten von einer solchen Veränderung Nichts; nehmen wir aber an, sie habe zwei Sekunden betragen (was den Astronomen gewiß nicht entgangen wäre), so würde hieraus folgen, daß der Komet trotz seiner gewaltigen Ausdehnung doch nur $\frac{1}{50000}$ der Erdmasse ausgemacht. Dies harmonirt sehr wohl mit der geringen Dichte, welche selbst die Kometenkerne zeigen und gegen die unsere atmosphärische Luft schon bedeutende Consistenz besitzt. Der große Komet vom Jahre 1819 stand am Morgen des 26. Juni jenes Jahres in gerader Linie zwischen Sonne und Erde. Nach Olbers' Berechnung erreichte der Kern des Kometen den südlichen Rand der Sonne an jenem Tage um 5 Uhr 39 Minuten wahrer berliner Zeit und trat am nördlichen Rande aus um 9 Uhr 18 Minuten. Dieser Vorüberzug bot die beste Gelegenheit dar, zu entscheiden, ob nicht wenigstens der innerste Theil des Kometenkernes aus undurchsichtiger Masse besteht, indem er alsdann als schwarzer Punkt auf der Sonnenscheibe hätte sichtbar werden müssen. Leider ist zufällig zu jener Zeit die Sonnenscheibe nicht mit der Aufmerksamkeit durchforscht worden, welche eine genaue Entscheidung zuließe. Denn die oben angeführte Berechnung ward von Olbers erst nach dem Durchgange des Kometen ausgeführt, und konnten die Astronomen daher auf diese Erscheinung nicht aufmerksam gemacht werden. Der Gouverneur von Glasgow, Generalmajor von Lindener, hat zwar an jenem Morgen die Sonne beobachtet und keine schwarzen Flecken an derselben bemerkt, aber Professor Brandes in Breslau, welcher mit einem bessern Fernrohr beobachtete, bemerkte am Mittage jenes Tages allerdings einen Flecken am Nordrande der Sonnenscheibe. Gruthuyssen sah an demselben Tage Morgens 8 Uhr zwei kleine Flecken, aber in der Nähe des westlichen Randes. Sonach scheint es wahrscheinlich, daß der Kern des Kometen nicht sichtbar, also gleich dem Schweif und der Nebelhülle durchsichtig war. In Folge der Lage des Kometen sind an jenem Tage sehr wahrscheinlich auch Theile des Schweifes in die Erdatmosphäre eingedrungen; trotz

dem haben sich weder nebellige Dünste gezeigt, noch sind Krankheiten ausgebrochen, noch ist sonst ein dem Menschengeschlechte drohendes physisches Unheil entstanden. Auch der Komet vom Jahre 1823 stand eine Zeit lang so, daß einer seiner beiden Schweife, wie es scheint, mit der Erde in Berührung gekommen ist; aber auch zu dieser Zeit hat man keine sonderlichen Wirkungen hiervon verspürt. Das bestätigt ganz die Ansichten der Astronomen, welche dem Stoffe, aus dem die Kometen bestehen, bei weitem nicht die Dichte eines Nebels zuerkennen. Früher glaubte man freilich, daß die Kometenschweife aus dichter Nebelmaterie beständen und gelegentlich auch die Erde in Nebel zu hüllen vermöchten, und man schrieb besonders den eigenthümlichen Nebel, welcher sich im Jahre 1783 über ganz Europa ausgebreitet, dem Durchgange der Erde durch den Schweif eines Kometen zu. Dieser Nebel begann in jenem Jahre am 28. Juni gleichzeitig an weit auseinander liegenden Orten, weder Wind noch Regen schlugen ihn nieder und selbst auf den Spizen der Alpen zeigte er sich. In der Nacht soll er ähnlich dem Vollmondscheine, einen eigenthümlichen Glanz von sich gegeben haben. Dennoch kann dieser Nebel nicht dem Schweife eines Kometen zugeschrieben werden, denn abgesehen davon, daß er über einen Monat andauerte, hätte er in jenem Falle auch in anderen Welttheilen, im nördlichen Asien und in Nordamerika gesehen werden müssen, was indeß den Beobachtungen zufolge nicht der Fall war. Auch war das atlantische Meer vollkommen nebelfrei, sobald man sich über hundert Stunden von den europäischen Küsten entfernt hatte.

Daß nach dem oben Angeführten und nach weitläufigen Beobachtungen aller Art die Kometen keinen Einfluß auf die Temperatur und überhaupt auf die Atmosphäre unserer Erde besitzen, ist klar. Es ergeben sich daher folgende Resultate:

- I. Die Gefahr eines Zusammentreffens irgend eines Kometen mit unserer Erde ist im Allgemeinen so gering, daß sie als gar nicht vorhanden betrachtet werden darf.
- II. Aber selbst im Falle eines solchen Zusammentreffens würde der Erde hieraus kein sonderlicher Schaden erwachsen, indem ein Komet eigentlich nur ein sichtbares Nichts vorstellt. Wären die Kometen unsichtbar, so würden sie sich aus ihren Wirkungen niemals verrathen können.
- III. Wer aber trotzdem noch von den Kometen Unheil erwartet, zeigt hierdurch genugsam, daß er nur einer einmal gefaßten Meinung huldigt und ein selbstständiges, auf Thatfachen und Schlüsse gebautes Urtheil sich nicht verschaffen kann.

Es möge hier zum Schluß noch einiger der ausgezeichneten Kometen der Zeitfolge der Erscheinung nach gedacht werden.

371 v. Chr. Man sah diesen Komet zur Winterzeit in der Nähe des Nachtgleichenpunktes. Er soll einen bedeutenden Glanz entwickelt haben und ward von den Griechen als Vorbote des Endes der lacedämonischen Herrschaft angesehen. Uebrigens soll er noch nebenbei den Untergang der Städte Helice und Bura, welche vom

Meere verschlungen wurden, verschuldet haben. Der Komet verschwand im Sternbilde des Orion.

- 400 n. Chr. Schreckenerregender Komet, welcher mit seinem Schweife das halbe Himmelsgewölbe überspannte; ganz Constantinopel erjitterte ob dieses Anblickes. Die Chinesen besaßen mehr Muth, bestimmten die Länge seines Schweifes zu nur 30 Grad und beobachteten seinen Lauf.
- 837 „ Dieser Komet kam der Erde bis auf etwa eine halbe Million Meilen nahe. Ludwig der Fromme sah das Anwachsen seines Glanzes und Schweifes und erschraf. Zur Abwehr des Gestirnes stiftete er verschiedene Klöster, aber der Komet selbst wäre für die Bahnberechnung verloren gewesen, wenn nicht die Chinesen seinen Lauf aufgezeichnet hätten.
- 975 „ Großer Komet, von August bis Oktober gesehen. Er war nur in den Morgenstunden sichtbar und verschwand im Sternbilde der Andromeda. Abermals sind die chineesischen Berichte die brauchbarsten.
- 1000 n. Chr. In diesem Jahre sollte nach der Meinung der meisten damals Lebenden die Welt untergehen. Daher wurde allerlei am Himmel gesehen, natürlich also mindestens auch ein Komet.
- 1222 „ Dieser große Komet sollte den Tod des Königs Philipp August von Frankreich angezeigt haben. Eigentliche Beobachtungen über denselben besitzen wir nur von den Chinesen.
- 1577 „ Großer Komet. Er ward mit Sorgfalt von Tycho de Brahe beobachtet. Der Schweif besaß 22 Grad Länge und der Glanz des Gestirns war so bedeutend, daß dasselbe vor Sonnenuntergang gesehen werden konnte.
- 1680 „ Dieser Komet kam in seinem Perihel nach Encke's Rechnung der Sonne so nahe, daß er am 17. Dezember nur 32,000 Meilen von ihrer Oberfläche entfernt war. Seine Geschwindigkeit in dieser Nähe war so bedeutend, daß er in jeder Sekunde 53 Meilen zurücklegte, während er in der Sonnenferne (17700 Millionen Meilen) nur 10 Fuß in der Sekunde sich fortbewegt. Seine Umlaufszeit um die Sonne beträgt nahezu 8900 Jahre.
- Whiston behauptete früher, die Umlaufszeit dieses Kometen betrage 575 Jahre und er sei zur Zeit der Sündfluth erschienen. Ebenfalls habe er sich zur Zeit des Trojanischen Krieges, der Zerstörung Ninive's, der Ermordung Cäsars gezeigt. Daß er beim Anfange der Kreuzzüge nicht fehlen durfte, ist gewiß, ebenso gewiß meint Whiston, ist es aber auch, daß dasselbe Gestirn im Jahre 2155 zurückkehren wird. Daß es mit Whistons Hypothese Nichts ist, wissen wir aber schon aus Encke's Berechnung.
- 1729 „ Dieser, obgleich dem bloßen Auge unsichtbare Komet, ist gleichwohl der größte, welcher jemals der Erde zu Gesicht gekommen

- denn er ward noch in Entfernungen von derselben aus beobachtet, wo alle andern Kometen bereits längst verschwunden waren. Als Cassini die Beobachtungen aufgab, befand sich das Gestirn 90 Millionen Meilen von der Sonne entfernt.
- 1759 n. Chr. Die voraus berechnete, von dem ganzen damaligen Europa mit Spannung erwartete Erscheinung des Halley'schen Kometen. Nach Clairaut und Madame Lepaute's Berechnung sollte der Komet seine Sonnennähe am 13. April erreichen; die Unsicherheit der Rechnung betrug etwa 1 Monat. In der That fand Valissh, ein wohlhabender Bauer zu Prohlis in der Nähe von Dresden, das Gestirn am 25. Dezember 1758 und die weiteren Beobachtungen lehrten bald, daß das Perihel in der Nacht des 12. März eintrat.
- 1769 " Sehr schöner Komet, dessen Schweif über den halben Himmel sich erstreckte. Nach Bessels Rechnung befindet er sich in der Sonnenferne etwa 6600 Millionen Meilen von unserm Centralkörper entfernt und seine Rückkehr findet statt im Jahre 3789.
- 1770 " Dieser Komet ist merkwürdig wegen der großen Störungen, welche seine Bahn durch den Planeten Jupiter erlitt. Als er nämlich zur Sonne herniedersieg, wurde er durch die Wirkung jenes Planeten in eine Bahn gelenkt, in welcher er eine Umlaufszeit von 5 Jahren 210 Tagen erhielt. In der That bewegte er sich auch von da ab bis zum Jahre 1779 in dieser Ellipse, kam aber hiedurch dem Jupiter am 23. August 1779 nochmal's so nahe, daß er zwischen diesem und der Bahn seines 4. Viendes hindurchging. In dieser großen Nähe bewirkte aber die Anziehung Jupiters eine abermalige Umgestaltung seiner Bahn und in dieser neuen Bahn wird er nach Laplace's Rechnungen nie mehr der Erde zu Gesichte kommen.
- 1807 " Großer Komet mit zwei Schweifen. Nach Bessel's ausgezeichneten Untersuchungen beträgt sein nächster Umlauf um die Sonne 1543 Jahre.
- 1811 " Sehr glänzender Komet, dessen größter Abstand von der Sonne nach Argelander's Berechnung 8700 Millionen Meilen beträgt. Er wird im Laufe des 4800. Jahres unserer Zeitrechnung wiederkehren.
- 1815 " Von Olbers am 6. März entdeckter Komet. Seine Umlaufszeit beträgt 74 Jahre 2 Tage und seine nächste Rückkehr zum Perihel findet nach Bessel statt am 9. Februar 1887 10 Uhr Abends mittlerer Pariser Zeit.
- 1843 " Großer, am hellen Tage nahe bei der Sonne sichtbarer Komet. Am 28. Februar stand er wahrscheinlich kaum 10,000 Meilen von der Sonnenoberfläche entfernt.
- 1858 " Großer Komet. Er ward entdeckt von Donati zu Florenz am 2. Juni und entwickelte besonders im Oktober ganz ungemeinen Glanz. Maclear am Cap der guten Hoffnung sah ihn zuletzt

am 4. März des folgenden Jahres. Die Umlaufszeit dieses großen Kometen beträgt mindestens 2000 Jahre.

- 1861 n. Chr. Dieser Komet (II) zeigte sich am 30. Juni plötzlich in großem Glanze, aber Trebutt in Neu-Holland hatte ihn, unter Allen der Erste, schon am 13. Mai wahrgenommen. Schmidt in Athen sah am 30. Juni den Schweif in einer Länge von 120 Grad.
- 1862 „ Heller Komet (III). Er ward zuerst am 15. Juli von Swift zu Marathon in den Verein. Staaten, sowie am 18. von Tuttle in Cambridge gesehen. Trebutt in Sydney sah ihn zuletzt am 14. Oktober. Nach Oppolzer's Berechnung beträgt die Umlaufszeit etwa 124 Jahre und der Komet wird im letzten Viertel des zwanzigsten Jahrhunderts zur Sonne zurückkehren.



Blicke in die vorgeschichtliche Zeit der Menschheit.

Von Dr. J. S. Thomassen.

(Fortsetzung.)

II. Als der große italienische Physiker Galileo Galilei am 22. Juni 1633 vor dem Inquisitionstribunale stand, schrieben die Generalinquisitoren dem berühmten Greise eine Abschwörungsformel vor, in der es u. A. heißt: „Weil dieses heilige Officium mit von Rechtswegen befohlen hat, vollständig die falsche Meinung aufzugeben, nach welcher die Sonne unbeweglich ist, die Erde dagegen sich bewegt; ich aber nachher ein Buch schrieb, in welchem ich die verdammte Lehre abhandelte, so bin ich deswegen der Ketzerei sehr verdächtig erachtet worden. Um nun diesen starken, mit Grund gegen mich erhobenen Verdacht zu vertilgen, so verschwöre, verwünsche und versuche ich mit redlichem Herzen alle genannten Irrthümer.“ Heute weiß jedes Kind, welches ein paar Jahre lang die gewöhnlichste Elementarschule besucht, daß die sieben Cardinäle, welche Galilei's Urtheil unterzeichneten, sich im Irrthume befanden und so nicht allein sich, sondern auch fast die ganze damalige römische Curie für alle Zeiten herabwürdigten. Die Frage über die Bewegung der Erde schien vor 200 Jahren einer Unzahl von ängstlichen Gemüthern der Stein zu sein, an dem Religion und Bibel Schiffbruch erleiden könnten, aber die folgenden Zeiten haben gezeigt, daß das Schiff doch noch durch Laviren zu halten war und heute lehrt man in Rom öffentlich dasjenige, was man damals vom Altare aus verfluchte. Unsere Zeit zeigt ein ähnliches Beispiel. Die Untersuchungen über das Alter des Menschengeschlechtes scheinen für gewisse Leute ketzersch, sie halten sie für unbedingt gleich mit der Agitation gegen jede Religion, oder wie man mit landläufigerm Ausdrucke zu sagen beliebt, gegen Thron und Altar. Es ist aber sehr schlimm für diese Leute, daß die fraglichen Untersuchungen schon so viele positiven Resultate ergeben haben, daß sie nicht allein als für alle Zeit im Fundament begründet zu be-

tracten sind, sondern daß auch bereits ein solider Bau auf diesen Grundlagen beginnt, der die Gegner und ihre Einwürfe überdauern wird.

In der That kann man doch auch von keinem vernünftigen Menschen verlangen, daß er eine zu untersuchende Thatsache absichtlich seitwärts liegen läßt um einer alteingewurzelten Meinung zu huldigen; solches Ansinnen entehrt Denjenigen, welcher es stellt und beleidigt Den, welchem es zugemuthet wird! Am 16. September 1804 fiel etliche Meilen nördlich von Paris bei heiterm Himmel ein roh gearbeiteter Holzstuhl nahe vor einer Schäferin nieder, welche die Aufsicht über eine kleine Heerde führte. Das erstaunte Mädchen rannte nach dem Dorfe solches Wunder zu berichten. Man kam, sah — und staunte. Das Faktum war unbestreitbar, aber der Himmel völlig rein. Die guten Bauersleute halfen sich jedoch bald aus der Verlegenheit durch die Annahme, der Stuhl sei aus dem Paradiese herabgefallen. Einige „Freigeister“ begnügten sich indeß nicht mit dieser Erklärung und bezweifelten sie stark. Diese letzteren Leute hielten sich an den Thatsachen; woher der Stuhl kam, wußten sie nicht, aber sie zogen auch aus den Lehren ihrer Religion keinerlei gezwungene Folgerungen. Und sie behielten Recht. Denn der Stuhl war einfach aus dem Luftballon ausgeworfen worden, mit welchem Gay-Lüffac seine berühmte Luftfahrt machte, aber der Ballon selbst schwebte in jenem Augenblicke so hoch über dem Erdboden, daß er von hier aus nicht gesehen werden. Mit dem Geschrei gegen das Aufsuchen fossiler Menschenknochen verhält es sich ähnlich. Diejenigen welche sich unbekümmert um die Deutungen symbolischer Bücher an die Thatsachen halten wie sie einmal sind und den ältesten Menschen mindestens in die Diluvialzeit zurück versetzen, weil man eben Knochen desselben in Schichten jener Epoche aufgefunden hat, stehen auf unbestreitbar rechtllichem Boden und Derjenige welcher ihnen solchen aus theologischen Rücksichten streitig machen will, beweist hierdurch nur seine eigene geistige Eingeschränktheit.

Wir haben im Vorstehenden den Urmenschen aufwärts, der historischen Zeit entgegen, verfolgt bis zu demjenigen Punkte intellektueller Entwicklung der sich aus der Art und Weise der in der Höhle von Aurignac beigesezten Todten erkennen läßt. Der Unterschied zwischen der hier repräsentirten Entwicklung und jener der uns bekannten ältesten Menschen, mag auf den ersten Anblick äußerst gering erscheinen, wenn man bedenkt, daß der Zeitraum, der beide Generationen von einander trennt, zweifellos unsere gesammte historische Zeitrechnung um ein Vielfaches übersteigt. Betrachten wir den ungeheuren Fortschritt, welchen die historische Menschheit im Laufe der letzten Jahrtausende gemacht hat, so mag uns jener unserer diluvialen Ahnen in unendlich längerem Zeitraum hiergegen verschwindend gering erscheinen. Dies ist in der That der Fall, aber er existirt darum doch. Die diluviale Menschheit ist geistig innerhalb einer Zeitepoche von Jahrmyriaden fortgeschritten, während die sie umgebende Thierwelt genau auf demselben instinktiven Standpunkte verblieb. Das Mammuth aus den letzten Zeiten seiner Existenz zeigt in seinen Ueberresten durchaus Nichts, welches auf einen instinktiven Unterschied von jenem hinwiese, welches mit den Menschen von Acheul zusammen lebte. Gleichwohl wissen wir heute, daß sich die Wilden von Aurignac von jenen bei Acheul

in ihrer geistigen Entwicklung unterschieden. Das ist ein Punkt, welcher Beachtung verdient auch bei Untersuchung der hier abseits liegenden Frage, ob sich die Menschheit aus dem Affentypus heraus entwickelt habe.

Die Auffindung jener ältesten Spuren menschlichen Daseins wirkt gleichzeitig die schönen Dec'n unerbittlich über den Haufen, welche viele Schriftsteller sich von einer sehr frühen hohen Cultur des Menschengeschlechts gebildet haben. „Wäre, sagt Lyell, der ursprüngliche Menschenstamm mit höhern Verstandeskräften und mit einer von oben herab ihm verliehenen Wissenschaft begabt gewesen, und hätte die vervollkommnungsfähige Natur seiner Rasse besessen, so müste die von ihm erkommene Stufe des Fortschritts eine unendlich höhere sein. Wir sind für jetzt nicht im Stande, die Grenzen, weder des Anfangs noch des Endes der ersten Steinzeit, da der Mensch mit den ausgestorbenen Säugethieren zusammen lebte, zu bestimmen; aber es kann nicht zweifelhaft sein, daß sie von sehr langer Dauer gewesen sein muß. Während dieser Perioden würde Zeit für das Zustandekommen eines Fortschritts gewesen sein, von dem wir uns jetzt kaum eine Vorstellung machen können; und eine ganz andere Art von Kunstzeugnissen würden wir jetzt aus den Kiesgruben von Acheul oder aus den belgischen Höhlen auszuscharren Gelegenheit finden und uns bemühen ihren Charakter zu enträthseln. Hier oder in den emporgestiegenen Lagern des Mittelmeeres an der Südküste von Sardinien müßten wir jetzt statt der rohesten Töpferarbeit oder statt Steinwerkzeugen von so unregelmäßiger Form, daß ein ungeübtes Auge an ihrer Befertigung durch Menschenhand zweifelt, einer Bildhauerarbeit begegnen, welche die Meisterwerke des Phidias und Praxiteles an Schönheit übertreffen würde, Linien von versunknen Eisenbahnen oder elektrischen Telegraphen, aus denen die besten Ingenieure unserer Zeit unschätzbare Fingerzeige gewinnen würden, astronomischen Instrumenten und Mikroskopen von einer bessern Construction als irgend welche in Europa gekannte und andern Anzeichen einer Vervollkommnung in Künsten und Wissenschaften, wie sie das neunzehnte Jahrhundert noch nicht gekannt hat.“ Von allen diesen schönen Sachen findet man aber wie wir wissen ganz und gar Nichts. Trotz der ungeheuren Zeit, welche unsere Vorfahren zur Disposition hatten um in die Schule zu gehen, haben sie doch nur äußerst geringe Fortschritte gemacht, weil sie Lehrer und Schüler in einer Person sein mußten und von angeborener oder von oben herab verliehener Wissenschaft und Cultur nicht die Spur besaßen.

Der Schauplay unserer Untersuchungen war bis jetzt in Mittel- und Südeuropa; wenden wir uns nun nach Norden, wo nicht weniger interessante Thatfachen unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Wir gerathen im eigentlichen Sinne des Wortes in die Küchen unserer Ahnen. Von eisernen Kochherden, Rauchfängen, steinernen Fußböden und Wandbekleidungen ist hier natürlich keine Rede; Alles das war für jene Leute unbekannter Luxus. Wir finden dort nur Kohlenüberreste und Abfälle der Mahlzeiten, von den Dänen Kjoekkenmøddinger (Küchenüberreste) genannt. Diese Abfallhaufen ziehen sich an manchen Punkten des nördlichen Dänemark oft Tausende von Fuß weit längs der Küste hin und haben bei 5—10 Fuß Höhe eine Breite von 100 bis 200 Fuß, während eine dünne Schicht Erde und Rasen die Oberfläche

bedeckt. Die Haufen bestehen aus Muscheln, Thierknochen, Steingeräthen und Scherben roher Töpferwaare. Die Steingeräthe, welche vorzugsweise die Form von Keilen besitzen, zeigen durchgängig eine sorgfältigere Arbeit wie jene in Frankreich aufgefundenen; der Spaltung des Steins zur Herstellung einer Schneide scheint durch Reiben mit harten Steinen nachgeholfen zu sein. Man hat bisweilen gegen das hohe Alter der Kjoeffenmöddinger den Einwurf vorgebracht, daß es unmöglich sei, daß in einem Lande, dessen Küsten fortwährend von den Fluthen zerrissen würden und von dem noch neuerdings das Meer bedeutende Stücke weggespült, sich Haufen von Abfällen in nächster Nähe der Küste während eines Zeitraums von sicherlich mehr als 10000 Jahren hätten erhalten können. Dieser Einwurf ist ganz richtig, aber diejenigen Abfälle, welche wir heute vor uns haben, sind auch nur die Ueberreste von denjenigen, die einst von den Urbewohnern Dänemarks abgesetzt wurden. In der That sind diese zum größten Theile vom Meere fortgespült worden, wie dies die Westküste Dänemarks bezeugt, wo keine Kjoeffenmöddinger angetroffen worden, während kein vernünftiger Mensch zweifeln kann, daß einst hier ebensowohl jene Ueberreste fortgeworfen wurden, wie ein paar Meilen östlich davon. Die Muschelarten, deren Reste zum großen Theil die Kjoeffenmöddinger bilden, beweisen ebenfalls deren hohes Alter. Sie sind nämlich von einer Größe, wie sie jetzt in jenen Gegenden nicht mehr angetroffen wird, und besonders ist es die Auster (*Ostrea edulis*) welche heute gar nicht mehr in der Ostsee leben kann, während ihre Schale in den Kjoeffenmöddinger die volle Größe zeigt. Unter den Knochen von Landthieren findet man keine von eigentlich diluvialen Arten; alle Röhrenknochen zeigen sich zerschlagen oder gespalten um das Mark heraus zu nehmen. Wenn man einerseits die Ueberreste von Töpferwaaren und andererseits die zu einer Art sehr primären Herdes zusammengelegten Steine betrachtet, so scheint es, daß die guten Leute, welche die Kjoeffenmöddinger als Denkmäler ihrer Existenz und ihres guten Appetits hinterließen, in jenen grauen Zeiten nach Herzenslust gefocht und gebraten haben. Freilich würde ihr Geschmack uns nicht ganz zusagen, denn neben der Auster, dem Kabliau, dem Aale, der Ente, der Gans und dem Auerhahne verzehrten sie nicht minder gerne auch das Fleisch der Kage, des Fuchses, der Ratte und benagten mit Vorliebe den markigen Röhrenknochen einer kleinen Hundeart, die wie es scheint damals schon gezähmt war. Auch versuchten sie sich, wie die aufgefundenen Bruchstücke beweisen, im Verbessern der alt überkommenen Steinwaffen. Von unsern heutigen Getreidearten findet man in jenen Kjoeffenhaufen nicht die Spur; zur damaligen Zeit erscheinen jene Pflanzen noch nicht in Europa angepflanzt. Wenn wir nun noch hinzufügen, daß sich die Leute dieser bis jetzt besprochenen Periode nicht gegenseitig auffraßen,*) wie ein gutes Theil der heutigen Bewohner Afrika's und

*) Dies scheint übrigens nicht in gleicher Weise von allen damals lebenden Stämmen zu gelten, wie die Funde von Dr. Spring in der Nähe von Chauvaux am Maasufer beweisen. Dieser Gelehrte fand dort in einer Höhle, welche etwa 100 Fuß über dem Spiegel der Maas liegt, eine Menge Knochen von Menschen und Thieren. Die Menschenknochen deuteten ausnahmslos auf Weiber und Kinder hin. Die Mark führenden waren theils in der Mitte,

Australiens, so können wir uns füglich schon eine ganz plausible Idee von ihrem damaligen Culturzustande machen und wir können uns zu einer vergleichungsweise etwas jüngern Periode wenden. Sie wird charakterisirt durch die Kunstzeugnisse, welche sich in den Torfablagerungen Dänemarks vorfinden. In diesen Torfmooren findet man häufig Stämme von *Pinus sylvestris*, während man keine historische Zeitepoche kennt, wo die Fichte in Dänemark wuchs, ja dieser Baum auch nur wenn man ihn von auswärts verpflanzte in diesem Lande fortkam. Es steht daher unzweifelhaft fest, daß das Klima der jütischen Halbinsel seit dem Tage, als jene Moore sich bildeten, eine merkliche Aenderung erlitten hat. Die Zeit der Fichten aber fällt, wie vielfache Thatsachen beweisen, ungemein nahe mit derjenigen Epoche zusammen, aus welcher die Kjoekkenmøddinger stammen und die Küstenzeugnisse welche man aus dieser Periode auffand und welche mit andern in den Küchenabfällen selbst aufgefundenen verglichen, einen bedeutenden Fortschritt zeigen, beweisen die lange Dauer dieser ganzen Epoche, oder der sogenannten neuern Steinzeit. Das Menschengeschlecht war jetzt schon etwas mehr aus der Thierhaut gekrochen, es hatte schon einigermaßen Erfahrungen gesammelt und Verbesserungen und Vervollkommnungen der ursprünglichen Geräthschaften folgten sich schon rascher aufeinander. So ging es lange Zeit, vielleicht Jahrtausende weiter, bis plötzlich die steinernen Geräthschaften durch andere, aus einer Legirung von Kupfer und Zinn, d. h. aus Bronze verfertigte, verdrängt wurden. Wer hat die Bronze entdeckt? Wer sie zuerst in Form von Waffen gegossen? Niemand weiß es! Niemand kennt diesen, sonder Zweifel für das ganze spätere Menschengeschlecht bedeutsamen Mann! Man stellt berühmten und berühmt-sein-sollenden Leuten heutzutage so gerne Säulen und Gedenktafeln, aber wenn irgend Jemand von Rechtswegen öffentlich geehrt werden muß, so ist es der große Unbekannte, der zuerst die Anwendung der Metalle aufbrachte, der zuerst den Stein zur Seite warf und zur Bronze griff. Was wären wir heute, wenn jener Mann ein Jahrtausend später aufgestanden,

theils an den Endpunkten gebrochen und zwar sowohl Thier- als Menschenknochen; die aufgefundenen Schädel alle sehr klein, die Stirn flach, die Schläfen nahezu abgeplattet, die Nasenlöcher weit, die Schneidezähne schief und der Gesichtswinkel kaum 70 Grad überschreitend. Unter den Thierknochen befanden sich solche von Hirsch, Reh, Schaaf, Dachs, Eber, Marder, Dahn 2c. Aus dem gleichen Zustande der Thier- und Menschenknochen, bei welchen allen das Mark herausgenommen war, und aus dem Umstande, daß nur von weiblichen und jungen menschlichen Individuen, nicht aber von starken muskulösen Männern sich Knochen fanden, schließt Dr. Spring mit Recht, daß wir in jenen Resten die Ueberbleibsel eines Kannibalen-Festes aus ältergrauer Zeit vor uns haben. Diese Vermuthung wird noch weiter unterstützt durch die Auffindung eines Scheitelstückes in derselben Höhle, welches durch einen Schlag mit einem harten Instrumente gebrochen ist. Dieses Instrument selbst — ein sehr roh gearbeitetes Steinmesser — fand sich übrigens ebenfalls in der unmittelbaren Nähe des gebrochenen Scheitelstückes vor. Aus allen Umständen scheint sich zu ergeben, daß die Zeitepoche, aus welcher die Skelette der Chouvauxer Höhle stammen, nahe mit jener der Kjoekkenmøddinger zusammenfällt. Aber während man im Norden schon den Hund zähmte, die Streitart polirte, vielleicht sogar auf künstlichem Floß oder im Gauot den Fluß durchsetzte und friedlich am Herde sitzend Aestern aß, verzehrten die Bewohner Belgien's noch das Fleisch ihrer eigenen menschlichen Stammgenossen!

wenn die Bronze und überhaupt die Anwendung der Metalle tauſend Jahre ſpäter erfunden wären? Mit der Benutzung der Metalle erſt konnte ein wahrer, ſchneller Fortſchritt beginnen, ohne ſie blieb das Menſchengeſchlecht ewig auf dem Standpunkte australiſcher Wilden. Daher iſt die ganze heutige Menſchengeſchichte an das Auftreten jenes Mannes geknüpft; kein Themiſtokles würde das Abendland ſiegreich gegen morgenländiſche Soldknechte vertheidigt, kein Octavianus die Freiheit verrathen, kein Magellan die Erde umfahren und kein preußiſches Abgeordnetenhaus über zweiſährige Dienſtzeit berathen haben, wenn jener Erfinder der Bronze tauſend Jahre ſpäter aufgeſtanden wäre. Freilich unſere heutigen philoſophen Geſchichtſchreiber würden ſich nicht wenig wundern, wenn jener große Unbekannte in ſeinem Nationalkoſtüm urplötzlich vor ſie treten könnte, ihnen ein Stück Bronze vorhielte und ſich und ſein Metall als Ur-Bewegungsprinzip unſerer ganzen Hiſtorie vorſtellte, — aber die Wahrheit ſeiner Auſſage ſelbſt ſtände feſt. —

Das Zeitalter der Bronze iſt im Vergleich zur Steinzeit ziemlich neuern Datums; damals war die Fichte in Dänemark bereits ausgeſtorben und Eichenwäldungen bedeckten die weiten Flächen, aber wie lange dieſe Periode dauerte, läßt ſich ebenſowenig beſtimmen, wie die chronologiſche Dauer des Steinzeitalters. Nur ſoviel iſt ſicher, daß nahe mit dem Schluſſe der Bronzezeit auch die Eiche in Dänemark ausſtarb und die Buche an ihre Stelle trat. Nicht minder ſicher erſcheint es ebenſalls, daß während der Bronze-Periode das Menſchengeſchlecht in der Cultur gar beträchtliche Fortſchritte machte. Waren unſere ehrenwerthen Urahnen vordem Höhlenbewohner geweſen, ſo ſehen wir ſie nunmehr ſich Wohnungen bauen. Seltſamer Weiſe errichteten ſie dieſe über dem Waſſer, ſie bauten in's Waſſer herein und zwar mit Hülfe von Pfählen, welche ohne Nagel oder eingebohrtes Loch ſehr ſinnreich zu den beſagten Zwecken verwandt wurden. Ehe wir dieſe Wohnungen und ihre Eigenthümlichkeiten näher in's Auge faſſen, haben wir zuerſt die Frage zu beantworten, weſhalb denn eigentlich jene Urbewohner Europa's ſich auf den See'n und wie man heute weiß auch auf den Flüſſen anſiedelten und nicht hübſch auf dem tockenen Lande blieben? Die Antwort iſt ſehr einfach: Jene Leute ſiedelten ſich auch in der That hauptſächlich auf dem Lande an, die Pfahlbauten der See'n und Flüſſe entſtanden nur unter ganz beſondern Verhältniſſen und zwar da, wo vielleicht irgend ein Volksſtamm oder eine Gemeinde ſich auf dem Lande nicht ſicher genug vor feindlichen Ueberfällen und Vergleichen fühlen mochte. Aus leicht begreiflichen Gründen mögen aber die Land-Anſiedlungen jener guten Leute der alten Zeit längſt zerſtört und verfallen und vermodert ſein, während das Waſſer und eine ſchützende Schlamm- oder Torfdecke die Seebauten noch einigermaßen conſervirte. Freilich iſt auch hiervon nirgendwo ſoviel erhalten, daß wir heute nur zu kommen und zu ſehen brauchten, um ſofort eine detaillirte Vorſtellung jener alten Hütten zu gewinnen, und die ſchönen Abbildungen, welche z. B. Eyll in ſeinem Buche über das Alter des Menſchengeſchlechtes nach einer Zeichnung von Dr. Keller gibt, iſt zum guten Theil Phantaſieſtück, natürlich anlehnd an die Beobachtung.

Obgleich man in einer guten Anzahl ſolcher Pfahlwohnungen nur Steinwaffen aufgefunden und die Zeit der Errichtung ſolcher Dörfer demnach in

die Steinzeit verlegt hat, während andere durch aufgefundenene Geräthschaften sich als aus der Bronze-Periode stammend ausweisen, so glaube ich doch daß die Pfahlbauten im Großen und Ganzen durchaus nicht über die Bronze-Zeit hinausreichen. Allerdings sind die Pfähle aus der letztern Periode besser erhalten wie jene angeblich aus der Steinzeit stammenden, aber dieser Unterschied ist doch nirgends unter gleichen Umständen so bedeutend, daß er einem gar großen chronologischen Unterschiede entspräche; zudem sind Schlüsse welche auf negative Weise — also hier auf das Fehlen von Bronze-Waffen — gebaut werden, nie so sicher begründet wie diejenigen welche auf positive Urkunden sich stützen. Am wahrscheinlichsten wird es sein, daß das sogenannte jüngere Steinzeitalter so nahe mit der Bronze-Periode zusammenfiel und chronologisch vielleicht noch auf gewisse Dauer neben ihr bestand, daß man dasselbe wissenschaftlich am besten in die Bronze-Zeit zusammenfaßt. Wie dem aber auch sei, in den Pfahlwohnungen begegnen wir einem fortgeschrittenen Kulturzustande und gleichzeitig befinden wir uns in einer Epoche, welche noch weit vor aller historischer Kenntniß liegt.

Die ersten Nachrichten von dem Vorhandensein ehemaliger Pfahlbauten datiren vom Winter 1853—1854 her. Damals stand der Zürichersee ungeheuer niedrig und man fand bei Ausgrabung von Betten die Köpfe von Pfählen, welche in dem ursprünglichen Seeboden staken, und dabei eine Anzahl von steinernen Keulen, Geräthen aus Feuerstein, Horn und Knochen, rohe Thongefäße, Bernsteinstückchen und menschliche Ueberreste. Dr. Ferdinand Keller aus Zürich, welcher den merkwürdigen Fund am ersten und genauesten untersuchte, erkannte sofort dessen hohe Bedeutung für die Wissenschaft. Aber außer in der Schweiz entdeckte man gar bald ähnliche alte Ansiedlungen auch in den See'n (und Flüssen) anderer Gegenden, in Bayern, in Oesterreich, in Mecklenburg u. Auch in den Torfmooren fanden sich später ähnliche Anlagen, besonders im Mecklenburgischen, welche an Interesse und Wichtigkeit jenen der Schweiz in keiner Weise nachstehen. Archivrath Lisch in Schwerin berichtet hierüber folgendes:

„Herr Büsch' entdeckte im Mai 1864 eine große Pfahlbauanlage in einem Torfmoore bei Wismar in der Nähe des Stadtguts Müggenburg. Dieses Moor ist ungefähr 16 Fuß tief. In der Tiefe wuchs auf Thon eine 10 Fuß dicke Schicht von wasserhaltigem, jedoch festem, torfartigem, schwarzem Moder. Bis zur Höhe dieser untersten Schicht, welche in der Vorzeit den Spiegel eines See's bilden mochte, reichen die Pfähle der alten Bauten und innerhalb der Pfahlringe und neben denselben liegt auf dem Grunde der gesammte Hausrath der ehemaligen Bewohner. Diese unterste Schicht wird von einer ehemaligen Rasenschicht, welche eine Dicke von 1 Fuß besitzt, bedeckt und enthält nichts Bemerkenswerthes. Auf dieser Mittelschicht, welche schon in grauer Vorzeit die im tiefen Grunde stehenden Pfahlbauten mit Vergessenheit verhüllt hat, ist eine reine Torfschicht von etwa 5 Fuß Dicke gewachsen. Um zur Erkenntniß eines Pfahlbaues zu kommen, mußte die ganze Moder- und Torfmasse bis zur Tiefe von 16 Fuß bis auf den Grund ausgegraben werden, was bei dem stark eindringenden Grundwasser und den langen heftigen Regengüssen in der ersten Hälfte des Monats Juli große Schwierigkei-

ten hatte. Am 6. Juli und in den folgenden Tagen lag aber das Pfahlwerk eines runden Hauses von etwa 14—16 Fuß klar frei. Die Pfähle von Eichenholz sind jetzt etwa 10 Fuß hoch und 6—7 Zoll dick und stehen gegen 2 Fuß weit von einander entfernt. Das Holz ist schwarz und von dem Moder schwer zu unterscheiden; es ist beim Aufdecken weich wie Moder und zerbricht oft bei der geringsten Berührung, jedoch erhärtet es wieder an der Luft. Auf den jetzigen obern Rasendecken des Moores liegt außerordentlich viel Holz von diesen schwarzen Pfählen, welche hier in sehr großer Anzahl gestanden haben. In und bei dem oben erwähnten Pfahlfundamente sind in kurzer Zeit bis jetzt schon außerordentlich viele Alterthümer der Steinzeit gefunden, viele Pfähle von Eichenholz, einige auch an der Oberfläche verkohlt, 14 Keile aus Feuerstein, 2 Schalmeißel aus Feuerstein, eine Säge aus Feuerstein, 4 angearbeitete Feuersteinblöcke zu Geräthen, 10 Feuersteinspäne zu Messern, viele Splitter und Stücke von Feuerstein, 1 Streitart aus Diorit, 2 ausgeschliffene schöne Schleifsteine aus altem rothem Sandstein, zwei kugelförmige Reibsteine aus feinkörnigem Granit und altem Sandstein, 1 linsenförmiger Glättstein aus Thonschiefer, 1 runde Mühlsteinplatte aus Lava, viele Gefäßscherben, Holzfohlen, viele vollständige Haselnüsse, viele vollständige und angearbeitete Hirschgeweihe, abgehackte Hirschhorn-Enden zu Geräthen, außerordentlich viele zerhackte und gespaltene Thierknochen, Rehgeweihe, Stierhörner, Schafhörner, viele Thierzähne der verschiedensten Art, ganze Schädel von kleineren Thieren, z. B. ein Hundeschädel und ein Bibereschädel und Anderes. Beim Fortschritt der Torfarbeit im jetzigen (1864) und den künftigen Jahren werden die Alterthümer sich ohne Zweifel sehr mehren, da es scheint, als wenn die Ausgrabung erst bis gegen die Mitte der runden Pfahlfundamente vorgeschritten ist.“

Von höchster Wichtigkeit wäre es für unsere gesammte Kenntniß der vorgeschichtlichen Zeit, wenn man irgend eine positive, chronologische Angabe über das Alter jener Pfahlbauten erhalten könnte. Die Versuche hiezu sind indeß noch als zu sehr in der Kindheit liegend anzusehen, als daß wir jetzt schon auf genaue Angaben in dieser Beziehung rechnen dürften. Die meiste Aussicht hiezu scheinen noch die Torfmoore zu geben. In der That würde es ziemlich leicht sein, das Alter eines vom Torf überwucherten Gegenstandes zu bestimmen, wenn wir eine genaue Kenntniß des Torfwachsthums innerhalb einer gewissen Zeitperiode besäßen. Solche Kenntniß mangelt augenblicklich leider noch so gut wie ganz. Unter den wenigen Versuchen, welche gemacht wurden, nähere Angaben in dieser Beziehung zu erlangen, scheinen in diejenigen des verdienstvollen Boucher de Perthes noch das meiste Zutrauen zu besitzen. Dieser Gelehrte fand nämlich in einem Torfmoore irdene Töpfe aus der römischen Zeit; sie lagen oder standen vielmehr horizontal und die Annahme erscheint somit gestattet, daß sie als sie in den Moor geriethen nur wenig oder gar nicht unter sanken. Boucher de Perthes berechnete hiernach das Wachstum der Torfdicke auf 3 Centimeter pro Jahrhundert. Eine so geringe Zunahme stimmt allerdings mit den gewöhnlichen Ansichten hierüber überein, indeß ist es mißlich diese Zunahme, welche selbst, im Falle daß sie genau genug bestimmt worden, doch nur auch für ein ganz bestimmtes Torf-

moor gilt, auf andere auszudehnen. Nehmen wir daher, um möglichst sicher zu gehen, d. h. um wenigstens dasjenige Alter herauszurechnen, welches ein im Torf eingeschlossener Gegenstand mindestens haben muß, eine Zunahme von 6 Centimeter pro Jahrhundert an, so ergibt sich, daß die Pfahlbauanlagen bei Wismar zum wenigsten ein Alter von 8000 Jahren besitzen. Ich sage „zum Wenigsten“, denn einerseits wurde bei der Berechnung, um sich streng an die gegebenen Zahlen zu halten, die 1 Fuß dicke Rasendecke nicht in Betracht gezogen, da deren Wachsthum außer der Berechnung liegt, und andererseits ist eine Zunahme des Torfes um 3 Centimeterhalb 50 Jahren sehr hoch gerechnet.

Aus dem Seewesen der Gegenwart.

Von G. Romberg.

Die Schiffsrechnung nach Kompaß und Logge.

Die terrestrische Ortsbestimmung in der Schifffahrt durch Ablesen auf der Karte oder trigonometrische Rechnung. — Unvollkommenheit dieses Verfahrens. — Mißsteuerung. — Unsichere Distanzmessung und Schätzung der Abdrift. — Stromversetzung. — Vertikale Ablenkung. — Häufung der Fehler. —

Früher suchte, jetzt meidet der Schiffer die Nähe des Landes. Sind die Gefahren der Küsten etwa größer geworden? Oder waren die Fahrzeuge früherer Jahrhunderte sicherer vor Strandung und Schiffbruch, als die, denen wir heutigen Tags unser Gut und Leben anvertrauen? Man sollte eher das Gegentheil behaupten; die Schiffe sind besser, die Seefarten genauer geworden; die Gestade fast aller befahrenen Meere sind mit zahlreichen Leuchtfeuern und Seezeichen bedeckt; alle Hilfsmittel der Schifffahrt haben sich gerade in den letzten Jahrhunderten in bewunderungswürdiger Weise vervollkommenet. Der Grund der oben angeführten Thatsache ist auch ein anderer; er liegt, so wunderbar dies im ersten Augenblick klingen mag, gerade in jenen glänzenden Fortschritten des Seewesens. Nicht weil die Nähe der Küsten gefährlicher geworden, meidet man sie jetzt mehr als früher, sondern weil das hohe Meer sicherer geworden ist. Durch das ganze Alterthum und den größten Theil des Mittelalters mußte sich der Seeverkehr fast ausschließlich an den Küsten halten, weil man eben kein anderes Mittel zur Orientirung hatte. Die Furcht vor dem Strande und vor Untiefen war gewiß eben so groß als jetzt, aber die Furcht, den Weg zu verlieren und sich in der öden grauen Wasserwüste zu verirren, war größer. Die Ortsbestimmung auf offener See außer Sicht der Landmarken war eine Unmöglichkeit, deshalb wählten die alten Schiffer von zwei Uebeln das kleinere und ließen das Land gar nicht oder doch nur auf kurze Zeit aus dem Auge. Jetzt ist das ganz anders geworden; jetzt wächst die Sicherheit des Schiffers in dem Maße, als er sich vom Lande entfernt. Nirgends fühlt er sich so ruhig und sorglos, nirgends ist seine Aufgabe eine leichtere, als wenn er die Küste Tausende von Meilen von sich und den Grund des Meeres Tausende von Faden unter sich weiß.

Daß dem so ist — daß die Aufgabe, ein Schiff über den Ocean zu bringen, heutigen Tages kaum irgend welche Schwierigkeiten darbietet und daß sie weder ein besonderes Maß von Kenntnissen, noch besondere moralische Eigenschaften erfordert, — das verdankt die Nautik lediglich den Fortschritten der Naturwissenschaften und darunter in erster Linie denen der Astronomie. Freilich hat es die geistige Arbeit von Jahrhunderten gekostet, ehe diese Aufgabe — eine der wichtigsten in der Kulturgeschichte der Menschheit — befriedigend gelöst werden konnte; es ist anscheinend oft recht langsam gegangen, ehe das eine oder das andere Hinderniß aus dem Wege geräumt wurde; im Ganzen kann man sich aber doch eines erhebenden Gefühls nicht erwehren, wenn man die Entwicklung der Schifffahrt verfolgt und am Ende sieht, wie vollständig und glänzend der Geist des Menschen alle Hindernisse besiegt und an die Stelle der fast abergläubischen Furcht vor dem „dunkelen Ocean“ ein stolzes Bewußtsein von Klarheit und Sicherheit gesetzt hat.

Die Steuermannskunst, Navigation, Nautik — oder mit welchem Namen man sonst die Kunst, ein Schiff über See zu bringen, bezeichnen mag — ist durchweg eine Anwendung der Astronomie und Mathematik. Wie sie ihren heutigen hohen Standpunkt der mächtigen Hilfe der letztgenannten beiden Wissenschaften verdankt, so hat andererseits auch wieder die Astronomie einen großen Theil ihrer verhältnißmäßig so schnellen Entwicklung dem Umstande zu danken, daß die Ansprüche und Bedürfnisse der Schifffahrt dem rein wissenschaftlichen Interesse ein sehr praktisches hinzufügten. Die Astronomie konnte bei der großen Menge Derer, welche die Wissenschaft nicht um der Wissenschaft, sondern nur um des praktischen Nutzens willen gefördert sehen wollen, schon deshalb nicht in den Verdacht müßiger Spekulationen gerathen, weil ihre Resultate meistens eine mittelbare oder unmittelbare Anwendung auf die Seefahrt gestatteten. Bei nicht seefahrenden Völkern war es denn wieder das Bedürfniß der Anlanderregulirung, welches der Beschäftigung mit den Sternen den gehörigen Anstrich nüchternen Zweckmäßigkeit verlieh. Beide Umstände haben wesentlich dazu beigetragen das Studium der Astronomie zu fördern. Freilich hat daneben auch der Aberglaube das Seinige gethan, welcher aus den Constellationen der Gestirne die Zukunft zu deuten vermeinte.

Die Nautik hat im Wesentlichen nur zwei Aufgaben zu lösen, nämlich erstens: auf dem Meere den Ort zu bestimmen, an welchem sich das Schiff befindet; und zweitens: von einem Ort zum anderen den besten und kürzesten Weg zu finden. Die Ortsbestimmung steht im Vordergrund, während die Bestimmung und Wahl des zu steuernden Courses schon deshalb von untergeordneter Bedeutung ist, weil eine den gewöhnlichen Ansprüchen genügende Lösung dieser Aufgabe keine erheblichen Schwierigkeiten darbietet.

Die Methoden zur Ortsbestimmung auf hohem Meere, welche den Gegenstand der folgenden Zeilen bilden sollen, zerfallen in zwei Klassen, welche man als terrestrische und astronomische unterscheiden könnte. Die ersten fußen auf den Gebrauch des Kompasses und der Logge und bleiben mit ihren Betrachtungen durchaus auf der Erde. Bei den letzteren wird der Ort auf der Erdoberfläche durch Beziehungen auf gewisse Punkte und Kreise am Himmelsgewölbe bestimmt; die angewandten Meßwerkzeuge, das Spiegelin-

strument und das Chronometer, sind astronomische und das ganze Verfahren gründet sich auf Betrachtungen und Sätze der sphärischen Astronomie.

Die Nautik als angewandte Wissenschaft beginnt erst mit der Einführung des Kompasses; früher war die Kunst des Steuermanns nichts als rohe Empirie gewesen. Der nächste Nutzen des Kompasses war der, daß er es ermöglichte, den Kurs, welchen man steuern wollte, mit Bequemlichkeit und verhältnißmäßiger Sicherheit einzuhalten. Früher war man in dieser Hinsicht nur auf Landmarken und außer Sicht des Landes auf die Sterne und auf die Windrichtung angewiesen. Diese Mittel sind aber nicht nur unbequem für den Gebrauch, sondern auch trügerisch und unzuverlässig; sie konnten überhaupt nur in solchen Meeren, in denen Nebel und bedeckter Himmel zu den Seltenheiten gehören, oder in den Gebieten der Monsune und Passate zur Anwendung kommen. Durch solche Verhältnisse wurden z. B. die ägyptischen, chinesischen und arabischen Schiffer begünstigt, welche das arabische Meer und die indischen Gewässer befuhren. Wie es die Normannen möglich gemacht haben, ohne Kompaß und ohne stetige Windrichtung unter einem meist bedeckten Himmel schon im neunten und zehnten Jahrhundert über den nordatlantischen Ocean nach Island, Grönland und Amerika vorzudringen und zwischen diesen Ländern und Europa Jahrhunderte lang einen förmlichen Verkehr zu unterhalten, ist im Grunde räthselhaft. Jedenfalls liegt darin ein glänzendes Zeugniß für den Muth, die Ausdauer und die seemannische Tüchtigkeit dieser Nordlandsöhne; aber sonst blieben ihre Wielandsfahrten und Wikingerzüge ohne jeden nachhaltigen Einfluß auf die Entwicklung der Seefahrtskunst. Kein anderes Volk folgte auf den einmal betretenen Pfaden nach und bei den Normannen selbst verlor sich mit dem erlöschenden Unternehmungsggeist die Kunde von jenen Fahrten vollständig.

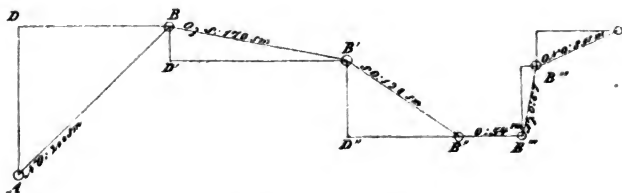
Zu welcher Zeit der Kompaß in die Schifffahrt eingeführt wurde, ist nicht bekannt. Man weiß nur, daß er den Chinesen und Arabern schon in früheren Zeiten als Wegweiser gedient hatte und daß er gegen das Ende des zwölften Jahrhunderts im Mittelmeer bekannt war. Wahrscheinlich ist der Kompaß nicht, wie man früher wohl annahm, eine selbständige europäische Erfindung, sondern ein durch die Araber übermitteltes Geschenk der Chinesen. Jedenfalls bildet er, wie schon bemerkt, den Anfang und die Grundlage jeder Schiffsrechnung; denn der Nutzen des Kompasses als eines kursorichtenden Instruments blieb nicht auf eine erhöhte Bequemlichkeit beim Steuern beschränkt; er wurde gleichzeitig in Verbindung mit der Logge ein Mittel zur Ortsbestimmung und ist es bis auf den heutigen Tag geblieben, wenn auch seine Bedeutung in dieser Hinsicht längst durch vollkommenere Mittel in den Hintergrund gedrängt ist.

Wenige Worte werden genügen, um das Wesen der Schiffsrechnung nach Kompaß und Logge zu erläutern. — Wenn ein Schiff von einem Punkte A, dessen geographische Lage durch seine Breite und Länge bekannt ist, absegelt, so gibt der Kompaß den Kurs oder die Richtung, das Log die Distanz oder die Größe des zurückgelegten Weges an. Man wird also durch den fortgesetzten Gebrauch beider Instrumente in den Stand gesetzt, nach einer bestimmten Zeit anzugeben, in welcher Richtung und wie weit man sich vom

Abfahrtsort entfernt hat und kann nun mit Hülfe von Lineal und Zirkel den Ort B, den das Schiff erreicht hat, auf der Karte finden oder, wie der Seemann sagt, ablesen. Will man sich dieses leichtern aber auch unsicheren graphischen Verfahrens nicht bedienen, so läßt sich der erreichte Schiffsort B mit größerer Schärfe durch trigonometrische Rechnung finden. Man denkt sich nämlich durch den Abfahrtsort A einen Meridian und durch den Bestimmungsort B einen Breitenparallel gelegt, dadurch entsteht das sogenannte Kursdreieck ADB, welches bei D rechtwinklig ist, weil Meridiane und Breitenparallele auf der Erdoberfläche einander unter rechten Winkeln schneiden. In diesem Dreieck ist der Kurs (DAB) und die Distanz (AB), also ein Winkel und eine Seite bekannt; daraus lassen sich nach einfachen Formeln der ebenen Trigonometrie die beiden anderen Seiten AD und BD berechnen; d. h. es läßt sich berechnen, wie viel Meilen das Schiff nach Nord und Süd und wie viel Meilen es nach Ost und West gekommen ist. Wird der so erhaltene Betrag an die Breite und Länge des Abfahrtsorts angebracht, so ergibt sich die Länge des erreichten Orts B.

Wenn man sich auf offener See befindet und sonst keine Gründe für eine häufigere Bestimmung des Schiffsorts vorliegen, so pflegt man die Rechnung an dem Mittag jedes Tages auszuführen. Der Seemann nennt dies: das Etmal aufmachen. Etmal ist der nautische Tag, der mit dem wahren Mittag beginnt und bis zum nächsten wahren Mittag dauert und deshalb etwas mehr oder weniger als 24 Stunden umfaßt, je nachdem das Schiff nach Westen oder nach Osten segelt. Die bei allen Stationen Gebrauch gewordene Verlegung der Ortsberechnung auf den wahren Mittag geschieht deshalb, weil sich um diese Zeit die bequemste Gelegenheit zur astronomischen Bestimmung der Breite darbietet.

Für das nächste Etmal oder für den nächsten Kurs dient dann der mit dem ersten Kurse erreichte Schiffsort B als Ausgangspunkt und man findet,



durch Auflösung eines neuen Kursdreiecks $BD'B'$ den folgenden Ort B' , der seinerseits wieder der Ausgangspunkt für das dritte Kursdreieck $B'D''B''$ wird. Ueberhaupt macht jeder neue Kurs ein neues Dreieck nöthig. Und so rechnet man von Tag zu Tag oder genauer gesagt: von Kurs zu Kurs weiter; eine fortgesetzte Kette von Dreiecken, von denen jedes sich an das vorhergehende lehnt, zeigt den Weg des Schiffes über das Meer an.

Die Grundsätze, auf denen dieses Verfahren beruht, sind offenbar sehr einfach; es ist eine Art von Triangulation über den Ocean hin und verlangt

nichts weiter, als die elementare Kenntniß der trigonometrischen Auflösung rechtwinkliger Dreiecke. Ebenso einfach ist die Gewinnung der zur Berechnung nöthigen Elemente, nämlich die Messung von Kurs und Distanz. Leider steht mit dieser Einfachheit die Genauigkeit der erzielten Resultate in keinem Verhältniß. Die Unvollkommenheit der Meßinstrumente, ferner mancherlei unvermeidliche oder doch schwer zu beseitigende Störungen, endlich ein bedenklicher Mangel des Verfahrens selbst machen die Ergebnisse der Loggerechnung in hohem Grade unsicher.

Untersuchen wir zunächst die aus der Unvollkommenheit der Messung entspringenden Fehler, so fällt in die Augen, daß der auf dem Kompaß abgelesene Kurs schon deshalb nicht die wahre Richtung des Schiffsweges angeben kann, weil es auch für den aufmerksamsten Matrosen unmöglich ist, das Schiff beim Steuern immer genau auf dem ihm vorgeschriebenen Kompaßstrich zu halten. Wer jemals eine Seereise gemacht hat, dem wird aus eigener Anschauung erinnerlich sein, daß das Kielwasser des Schiffs in der Regel eine Art von Schlangelinie bildet. Man kann sich davon auch bei kleineren Fahrten in Booten überzeugen, wenn eine ungeschickte Hand das Steuer führt; nur läßt sich der mächtige Rumpf eines Seeschiffes in den hochgehenden Wellen nicht so leicht durch einen Druck der Hand regieren, wie ein kleines Boot auf ruhigem Wasser. Je größer das Schiff, je höher die See und je günstiger der Wind, desto größer werden die Schwierigkeiten des Steuerns und die Abweichungen des gesteuerten Kurses von der geraden Linie. Gehörige Aufmerksamkeit kann den Fehler verringern; ganz beseitigen läßt sich aber die Mißsteuerung nicht und unter ungünstigen Umständen, d. h. bei schlechtsteuernden Schiffen, bei stark von hinten kommenden Winden und Wellen und bei einer nicht sehr geschickten Mannschaft, kann sie Kurs und Distanz um ein Bedeutendes verfälschen.

(Fortsetzung folgt.)

Das Wasser und seine physikalische Bedeutung.

Von F. Jänisch.

Beständiger Wechsel charakterisirt das Leben. Darum gibt es in der Natur eigentlich gar keinen Tod; allenthalben blüht ein freudiges Leben, hoch auf den Bergen und tief im Thale, im Innern der alten Erde und an ihrer Oberfläche. Was wir Menschen gewöhnlich Leben nennen, das ist nur eine einzige, ganz bestimmte, unter den vielen Tausend Gestaltungen unter denen das Leben in der Natur auftritt.

Man kann den Erdball als einen ungeheuren, lebenden Organismus betrachten, wenngleich nicht in dem Sinne des phantastischen Kepler, der unser Aller Mutter, die Erde, im eigentlichen Sinne des Wortes für ein Thier zu halten geneigt war. Wer mit unendlich verschärftem Auge, aber nichtsdestoweniger umfassenden Blicke, den ganzen Erdball überschauen könnte, der

würde nirgends Ruhe, allenthalben in jedem kleinsten Atome Bewegung erblicken. Jedes Wassertropfchen der stehenden Gewässer ist angefüllt von unzähligen träge umherschwimmenden Infusorien und während diese ungesehen ihr Wesen treiben, jagt der schwarze Wasserkäfer stoßweise und mit Pfeileschnelle auf der grünlichen Oberfläche umher. Und das Schilf das am Ufer steht und hin und her schwankt, vom Winde bewegt, auch in ihm zeigt sich ewige Bewegung: Zelle auf Zelle bildet sich und verbreitet das zum Leben der Pflanze nothwendige Wasser mit sammt den darin aufgelösten Stoffen mit großer Kraft durch den ganzen pflanzlichen Organismus. Aber keine der Zellen beßigt eine Oeffnung; es steigen die Säfte aus und ein nach dem geheimnißvollen, allenthalben thätigen Gesetze der Endesmose. Hier blicken wir ein in noch wenig durchforschte Regionen des großen Reiches der Natur; „wir belauschen das geheimste und ursprünglichste Getriebe des Stoffwechsels, dessen Erzählung der Naturforscher kaum erst begonnen hat.“ *) Und schauen wir von der Pflanze weiter auf den Erdboden dem sie entsprossen und zurück auf des Wassers grünlich schimmernde Oberfläche, so sehen wir gewaltige Dampfmassen emporsteigen in die Lüfte, an Menge jeden Augenblick wechselnd, wenn der Wind stets neue Luftschichten mit der verdunstenden Flüssigkeit in Berührung bringt.

Aber dieser Wasserdampf ist nicht für die Erde verloren, er entschwindet nicht im ungemessenen Raume; er vermischt sich mit der trockenen atmosphärischen Luft und tritt gar bald unter andern Formen wieder auf. Ist die untere Luftschicht kühler wie der Boden, so verwandelt sich der aufsteigende Wasserdampf sofort in Nebel und lagert, ein Schreck vor allem des nordischen Seefahrers und des rüstigen Bergsteigers, unheimlich beengend in weiter Erstreckung auf dem Erdboden; oder er zieht einher in den hohen Lustregionen, bald als massiges, düsteres Gewölk, bald zu Eiskrystallen erfroren als feines Gewebe, Mondhöfe bildend und prachttvolle Nebensonnen.

Letztere Lusterscheinung hat einst vor mehr als anderthalb tausend Jahren tief eingegriffen in die Entwicklung der ganzen späteren Menschengeschichte. Denn wer erkennt nicht in dem glänzenden Kreuze, das der Sage nach, dem staatsklugen Constantinus am Himmel erschien, ein Beugungsphänom des Lichtes, das fast genau in derselben Gestalt wie es die Legende beschreibt, unlängst in den arktischen Gewässern gesehen worden!

Wenn die Wolke mit Feuchtigkeit gesättigt ist, so gerinnen die unsichtbar kleinen Wasserbläschen zu tropfbarflüssigem Wasser und fallen hernieder, jeglichem organischen Wesen Gedeihen bringend. Aber auch auf den unorganischen Theil unserer Erdoberfläche wirkt der Wassertropfen mächtig und verändernd ein. Gutta cavat lapidem, der Tropfen höhlt den Stein aus, ist ein altes, Jedermann bekanntes und bei allerhand Gelegenheiten, passend oder unpassend, häufig citirtes Sprüchwort. Aber das Sprüchwort spricht wahr und man kann sich von der aushöhlenden Kraft der Wassertropfen bei den Wasserfällen des Niagára schlagend überzeugen. Steinchen um Steinchen spült das

*) Molekelt Kreisel auf des Lebens.

Wasser von den Felsen und wenn man zwischen Quenstown und dem Griesee den Fluß untersucht, so erblickt man unverkennbar, wie der Strom sein Bett in die Felsen eingesägt hat, wie der Wassersturz allmählig zurückgewichen ist und man sieht zugleich eine neue Urkunde über das hohe Alter unserer Erde. Was aber in Folge des Zurückweichens des Katarakts weiter folgen wird und muß, ist einleuchtend: Nach Jahrtausenden werden die großen nordamerikanischen See'n nach und nach ausfließen, sobald der Katarakt bis dorthin zurückgewichen ist, und grüne Thallandschaften mit Städten und reger Bevölkerung werden einstens da entstehen, wo heute der eilende Dampfer seine silbernen Furchen zieht. Hier bildet das Wasser recht eigentlich den Alles zernagenden Zahn der Zeit. Was aber hier langsam, kaum merklich, während Jahrtausenden erfolgt, das tritt in andern Gegenden unter andern Bedingungen, auf den Zeitraum einiger wenigen Stunden zusammengedrängt, furchtbar und verderbendrohend zu Tage. Wie gewuchtig und sicher scheint der Bergfaloß über den Erdboden empor sich zu erheben, und wessen Kraft schiene hinreichend, solchen Riesen zu stürzen? Wieder ist es das Wasser, welches die Ketten löst, die Felsen auf Felsen für die Dauer einer Ewigkeit aneinander binden würden. Und die Felsen eilen von der Höhe herab, Baum und Strauch mit sich forttragend in Sturmeseil. — Wehe allem Lebendigen, das sich auf dem Wege dieses wilden Heeres befindet!

Eine sehr lebendige Schilderung eines Bergsturzes gibt Berlepsch:

„Am Spätnachmittage des 2. September, es hatte auf dem Kirchturme zu Arth 4 $\frac{1}{2}$ Uhr geschlagen, da öffnete sich plötzlich auf halber Höhe des sanft geneigten Berges an der Rütli-Weide eine große Erdspalte, welche zusehend weiter, tiefer, breiter und länger wurde. Der umliegende Rasenboden wendete sich selbst, so daß er, wie umgeackert, die braunschwarze Bodenkrume zu Tage lehrte. Zugleich begann der in gleicher Höhe liegende Jandwald unheimlich lebendig zu werden. Zuerst schwankten die hohen, schlanken, ausgewachsenen Tannen, wie von unsichtbarer Hand bewegt, leicht hin und her, etwa so, als wenn im Sommer der Wind über das halbreife Korn hinstreicht, daß es zu wogen scheint. Diese wellenförmige Bewegung wuchs, aber in widerstreitenden Rhythmen, so daß in dem unregelmäßigen und heftigen Schwanken die Stämme und ihre Baumkronen durch- und gegeneinander schlugen. Mit krächzendem Geschrei flogen Raben, Krähen, Hähner und andere dort nistende Waldbögel auf und eilten in flüchtenden Schwärmen gen Südwest den Forsten an den Abhängen des Rigi zu. Jetzt trug sich das schiebende Stoßen und Schwanken, das wellenhafte Steigen und Fallen auch auf den Rasenboden über; es sah aus, als ob riesige Schärmause denselben unterwühlten. Zugleich begann ein leise anhebendes Gleiten und Hinabrutschen der ganzen obern Gegend, das immer erkennbarer und eilender wurde. Die Tannennwälder sträubten sich der raschen Bewegung zu folgen und erschienen — nach Aussage der Leute, welche das ganze furchtbare Phänomen von Anfang bis zu Ende in bangster Aufmerksamkeit mit ansahen — etwa so, als wenn man Haare wider ihre natürliche Wuchs- und Wurzellage kämmt.

In immer gesteigertem Progressionen nahm die angst erfüllende Erscheinung zu; in immer weitern Kreisen, in immer ausgedehntem Umfange wur-

den angrenzende Matten und Wiesgelände, Obstbaumgärten und Hofstätten sammt Stallungen, Menschen und Vieh mit in die ungeheuerliche Bewegung hineingezogen. Das Volk, welches den Grund und Boden, auf dem es geboren und großgezogen worden war, unter seinen Füßen weichen fühlte, schreckte entsetzt auf und flüchtete, seine Heimath zu verlassen. Da — Donner und Knall! als ob die Urfundamente der Erde zerborsten wären, ein rasselnd-schmetterndes Krachen, ein knatterndes Geprassel, als ob ein tausendjäckiges Blitzbündel aus den verderbendrohenden Wolken auf einen Schlag zernichtend in die Grundpfiler der Berge hineingefahren wäre und das Innerste der Gebirge zersprengt und zertrümmert hätte. Die Steinbergerfluh, eine Felsenmasse von mehren Millionen Kubikklastern, sammt allem darauffstehenden Hochwald und die darunter terrassirt sich niedersenkende, mehr als hundert Fuß hohe Nagelfluh-Wand des „Gemeinde-Märkt“ waren eingestürzt. Dies war das Signal zu einem allgemeinen Zerstörungsakt; denn nun begann ein Schauspiel, welchem an furchtbarer Großartigkeit kaum eine andere Erscheinung zu vergleichen ist. In wildester Auflösung jagten Felsenblöcke und Steinsplitter, Erdschlamm und Rasensegen, Gesträuchknäuel und Baumschäfte, Alles in bald hoch aufwirbelnde, bald fallende Staubwolken gehüllt, über die Berghalde dem Goldauer Thale zu. Ein Trümmerfragment schien das andere an Geschwindigkeit überholen zu wollen; es war ein Wettrennen der rohen Materie. Die chaotisch sich häufenden Sturzmassen, die hezende Schnelligkeit, die allgemeine Verwirrung wuchsen von Augenblick zu Augenblick. Hausgroße Gebirgsbrocken mit aufrecht darauf stehenden Tannen sausten, wie von dämonischen Fäusten geschleudert, frei schwebend, gleich fliegenden Vögeln, hoch durch die Lüfte; andere Felsenscherben ricochettirten wie Geschosse einer Riesenkanonade, von Zeit zu Zeit aufgehend, immer wieder in hohen Bogen emporgeschwellt; noch andere prallten auf ihrer Sturzbahn mit ihren Sturmesgenossen zusammen und zersprigten wie die Funken weißglühender Eisenstangen unter der Wucht des Eisenhammers. Es war eine Scene aus dem Titanenkampfe der griechischen Mythie.

Binnen wenig Minuten waren über hundert Wohnhäuser und eben so viele Ställe und Scheunen zerstört; denn die ganze Halde des Kopsberges, bis fast hinauf zum Gnypenspiz, dessen äußersten Gipfel ein großes hölzernes Kreuz schmückt, war damals mit bewohnten Häusern übersät, und darunter im Thal zwischen dem Zuger- und Lowerzer-See lagen die begüterten Ortschaften Goldau, Busingen und Lowerz. Vierhundert und sieben und fünfzig Menschen fanden ein großes gemeinsames Grab unter dem Trümmerfelde. — Mehre Jahrzehnte hindurch sah die ganze Gegend, in welcher einst Goldau lag, erstorben, unheimlich-ruinenhaft, wie eine vom Fluch betroffene Stätte aus; bei Schritt und Tritt erinnerten Felsenscherben den Wanderer an den schaudererregenden 2. September 1806. Jetzt hat die Zeit gemildert und die schmückende Hand der Vegetation jene traurigen, erinnernden Eindrücke etwas verwischt. Jene Trümmergesteine sind mit Moos und saftigen Sarrifragen überkleidet, lustig wuchern violblaue Kampanulen und duftender weißer Steinflie aus den Rispengräsern und Distelpflanzen zwischen dem Schutt hervor, anstrebendes Buschwerk und zerstreutes Lännicht überschaut die Felsenblöcke, und

wenn kommende Generationen in das neue Jahrtausend übertreten, werden nur undeutliche Umrisse noch auf die große Grabesstätte hindeuten.

Längst über alten Schutt ist unermessen
Geworfen frischer Tristen grünes Kleid
Gleich wie ein stilles freundliches Bergessen
Sich senkt auf dunkler Tag' uraltes Leid. (A. Grün.)"

Das sind Wirkungen verhältnißmäßig geringer und unbedeutender Wassermengen, indem diese verschwinden gegen die Fluthen der Meere. Aber ebenso verschwindend sind auch jene eben betrachteten, wenngleich immer großartigen Effekte gegen die Wirkungen der Meere und Oceane. Diese bilden das gewaltige Reservoir von dem alle Feuchtigkeit ausströmt, lebenbringend und befruchtend, und zu dem sie wieder zurückkehrt durch Millionen von Bächen und Flüssen. Ohne des Meeres unerschöpfliche Wassermenge würde gar bald keine Feuchtigkeit mehr auf dem Erdboden existiren, kein Regen würde die dürre Fläche tränken, keine Quelle murmelnd aus dem Gestein emporsprudeln, kein Fluß seine rauschenden Wogen an blühendem Gestade vorbeiwälzen.

Jede Quelle wird erzeugt und unterhalten durch die Menge des atmosphärischen Wassers, welches als Regen und Schnee, überhaupt als wässriger Niederschlag den Erdboden tränkt. Es ist ein großes Verdienst der Neuzeit, die Richtigkeit dieser Behauptung durch directe und umfassende Beobachtungen festgestellt zu haben, während in noch nicht sehr entfernter Vergangenheit über die Entstehungsweise und die fortbauende Unterhaltung der Quellen die sonderbarsten und seltsamsten Vorstellungen herrschten. Die unterirdischen Meere, denen man einstens zugetraut, daß sie den ganzen festen Erdboden trügen, sind verschwunden seit man die Menge des Wassers gemessen welches als Niederschlag sich auf den Erdboden lagert und seit man hiermit verglichen die Quantität des Wassers welches in Form von Bach und Fluß dem Ocean zufließt. Die Verwunderung aber war nicht gering, als sich hierbei evident zeigte, daß die gewaltige Wassermenge der Flüsse kaum jährlich die Hälfte des atmosphärischen Niederschlages ausmacht.

Je weniger tief eine Quelle unter der Oberfläche des Bodens ihr Reservoir besitzt, um so inniger und enger schließt sie sich in Beziehung auf ihren Wasserreichthum an die jeweiligen Feuchtigkeitsverhältnisse der umgebenden Luft an; sie ist wasserreich in regnerischen Jahren und trocknet aus, sobald der Regen zu fehlen beginnt. Regelmäßiger in Beziehung auf ihre Wassermenge sind die aus bedeutenden Tiefen hervorkommenden Quellen, doch gibt es in dieser Beziehung eine Grenze, die aus andern physikalischen Gründen nicht überschritten werden darf. Denn mit zunehmender Tiefe tritt kräftiger hervor die unserm Erdkörper aus bis jetzt noch nicht gänzlich klar erkannten Ursachen eigene Wärme. In vulkanischen Gegenden zeigen sehr viele Wasser eine mehr oder minder bedeutende Temperatur. Die Nachener Thermen besitzen eine Wärme von nahezu 58° R., jene von Karlsbad in Böhmen von 75°, während die Trincherasquelle in Venezuela gar eine Temperatur von 17° über dem Siedepunkte des Wassers aufweist. Die Kenntniß der mit der Tiefe zunehmenden Bodentemperatur ist durchaus neuern Datums. Leslie noch glaubte, daß die aus Ferguison's 1816—1817 in Abbotshall ange-

stellten Beobachtungen folgende Wärmezunahme im Innern der Erde, sich durch zufällige Temperaturschwankungen erklären ließe. Heutzutage ist diese Idee freilich verworfen, aber wenn wir die Physiker fragen, was denn wohl eigentlich die wahre Ursache jener Eigenwärme des Erdkörpers sei, so können sie uns hierüber auch noch immer keine ganz gewisse und bestimmte Antwort geben. Wie dem aber auch sei, jene Centralhitze ist die Ursache der sogenannten warmen Quellen und sie verhindert, daß tropfbar flüssiges Wasser weiter als bis zu bestimmter Tiefe in das Erdinnere eindringt.

Haben wir uns soeben in die unterirdischen Räume begeben, aus denen siedendheiß der Wasserstrahl emporquillt, so erheben wir uns jetzt zu den höchsten Höhen des Erdballs, zu den Spitzen schneebedeckter Bergmassen, von denen gewaltige erstarrte Ströme — Gletscher — in die Thäler herabhängen. Diese zähflüssigen Wasser sind es vorzugsweise, welche unsere Alpenflüsse speisen, die den Wasserfchag der Hochgebirge niemals versiegen lassen. Sie sind es, die noch heute große Steinmassen, als Moränen, thalwärts bewegen, ebenso wie sie vor Jahrmyriaden die Findlings-Felsenstücke, die erraticen Blöcke weit hinaus in's Land transportirt haben, während noch vor Kurzem der theoretisirende Geolog, behaglich im Trocknen sitzend, wilde Wasserströme und weiß der liebe Himmel welch' andere dämonische Gewalten zu solchem Transport heraufbeschwor. Der Erste, der die Fortbewegung der Findlingsblöcke für durch Wasserfluthen hervorgerufen hielt, scheint Dr. Moriz Anton Capeller († 1769) aus Luzern gewesen zu sein, doch ist er nicht ganz sicher, ob nicht auch Kometen oder sonstige Phänomene der Thäterschaft mit verdächtig wären. Escher zu Anfang unseres Jahrhunderts adoptirte dieselbe Meinung und Buch führte sie recht unglücklich noch weiter aus — aus Hypothesen wurden Träumereien. Aber trotz Escher und Buch sind es dennoch Gletscher gewesen welche jene Blöcke weit in's Land heraus schoben und consequenter Weise haben demnach in früheren Zeiten die Gletscher auch einen weit größern Theil der Erdoberfläche bedeckt wie heute. Wir wissen durch die Forschungen der Geologen, daß einst eine Periode größerer Wärme in Gegenden der Erde herrschte, wo dies heute nicht mehr der Fall ist; aber dieselben Forschungen haben auch gezeigt, daß es einst für einen großen Theil des Erdballs eine Zeit gab, wo Eismassen und Gletscher weite Länderstrecken bedeckten, die heute sich eines milden und gesegneten Klima's erfreuen.

(Fortsetzung folgt.)

Biographien berühmter Nordfahrer der neuesten Zeit.

I.

Dr. Elisha Kent Kane.

(Fortsetzung.)

Nach Abgang der Reisegesellschaft war außer Olsen und Whipple eigentlich kein gesunder Mann an Bord; man hatte aber auch jetzt nichts mehr zu thun, oder vielmehr man konnte nichts thun und mußte geduldig warten bis die Witterung Erlösung aus der Gefangenschaft bringen würde. Der begin-

nende Sommer lockte selbst in diesen öden Regionen eine Miniatur-Vegetation hervor; am 6. Juni bemerkte Godfrey das Summen einer Fliege — ein Ereigniß in dem eintönigen Leben. Der Grönländer Hans Christian erwies sich als ausgezeichnet brauchbar; seine nie fehlende Büchse versorgte die Gesellschaft mit frischem Fleische. Am 9. Juni ging er aus nach den Eskimo-Hütten zu, als er andern Morgens noch immer nicht zurück war, wurden Dr. Hayes und Ohlsen ausgesandt, nach ihm zu suchen; sie fanden ihn 2 Stunden von der Advance entfernt, trotz der bedeutenden Kälte, auf dem Eise liegend und schlafend. Neben ihm lag eine große Robbe, er hatte sie 4 Meilen weit durch das Eis fortgeschleppt.

Siebenzehn Tage später, nachdem Hans und Morton inzwischen längst abgezogen waren, kehrten Boussall, Mac Gary, Hickey und Riley zurück; Mac Gary war völlig schneeblind. Die Gesellschaft war am 15. Juni beim großen Humboldtgleitscher angelangt, aber dieser selbst war nicht erstiegen worden — es wäre purer Wahnsinn gewesen, diese furchtbare Eismasse erklettern zu wollen. Norton und Hans, welche nordwärts des großen Gletschers vordrungen, kehrten indes noch immer nicht zurück und Kane ward nun von ernstlicher Besorgniß wegen ihres Ausbleibens erfüllt. Endlich trafen sie ein, am 10. Juni gegen Abend, halb gelähmt und von den Hunden mußte sogar einer transportirt werden. Aus ihren Berichten ergab sich, daß sie am 18. vom Humboldtgleitscher aufgebrochen und einige Meilen nordwärts von demselben über das Eis gegangen waren. Die Dicke desselben betrug hier fast 7½ Fuß. Der Schnee war wenig für den Gebrauch des Schlittens geeignet, erst mehr polarwärts wurde er fester und nun ging es mit Schnelligkeit weiter bis zur Mitte des Peabody-Busens. Dicht bei einander stehende Eisberge versperrten hier jede Fernsicht und die Beschaffenheit derselben erlaubte nur an wenigen Stellen und bei großer Anstrengung ein Weiterkommen. Nachdem jedoch alle diese Hindernisse mit Glück und Muth überwunden worden, fand man wieder besseres Terrain, und hin und wieder sogar offenes Wasser. Hans und Morton wunderten sich nicht wenig über diese freudlicheren Regionen; sie glaubten zu träumen, als sie die Mengen von Seeschwalben und Eidergänsen bemerkten, welche hier an der Küste ihren Aufenthalt genommen. Der Eisrand ward endlich so schmal, daß die Reisenden allen Ernstes fürchteten, auf der Rückkehr kein Eis mehr zu treffen; das offene Meer aber, welches sie erblickten, trieb mächtige Eisstücke in rascher Strömung südwärts. Das Wasser zeigte eine Temperatur von 2° Wärme. Nachdem Beide das Kap Jackson umfahren, ging es mit äußerster Schnelligkeit weiter; das Land flachte sich allgemach ab und lief schließlich in eine große, von Hügeln besetzte Ebene aus. Der Kenedy-Kanal war vollständig offen und, falls die Advance ihn hätte erreichen können, würde sie nicht die allergeringsten Hindernisse gefunden haben nordwärts zu gehen. Nebel und Sturm verhinderten beide Reisende so schnell vorwärts zu kommen als sie wohl wünschten. Die gegenüberliegende Küste des Kanals zeigte sich hoch und mit Reihen von kegelartigen Berggruppen bedeckt. Am 23. Juni brachen Morton und Hans gegen Mitternacht auf, aber das Küsteneis war in so schlechtem Zustande, daß es unmöglich war, den Schlitten weiter zu bringen. Er ward daher zurückge-

lassen und Beide beschloßen zu Fuß weiter zu bringen. Nach einiger Zeit erblickten sie in der Ferne ein Kap mit einer vorgelagerten Insel, aber als sie näher kamen, zeigte sich, daß es eigentlich zwei Inseln waren, sie erhielten die Benennung: Franklin's und Crozier's Insel. Der Eisrand längs dem Ufer wurde immer schmaler und hörte endlich ganz auf. Die Küste zeigte sich steil und bis zu 2000 Fuß ansteigend, besonders in der Nähe des Vorgebirges. Morton versuchte dasselbe zu umgehen, aber nirgends erblickte er einen Fußpfad; er begann die Felsen zu erklettern, aber auch dies gelang nur theilweise. — Das Kap Independence sollte der Umkehrpunkt werden. Ob die Küste auf dieser Seite noch weiter nach Norden fortläuft oder nicht, war so nach unmöglich zu constatiren; das jenseitige Gestade verschwamm in nebeliger Ferne in den Fluthen des geheimnißvollen Nordwassers. Eine Bergkette, welche sich nahe der Küste und parallel mit dieser erhob, zeigte an dem nördlichsten sichtbaren Endpunkte einen 2500 bis 3000 Fuß hohen Berg; er ist der nördlichste bis jetzt bekannte Punkt der Erde und erhielt den Namen Barry-Berg.

Nachdem die ausgesandten Expeditionen glücklich zurückgekommen waren, entstand die Frage, was nun? Das Eis machte keine Anstalten durchzubrechen, dazu waren Nahrung und Brennmaterial stark auf die Reize gegangen, die Gesundheit der Mannschaft angegriffen, also die Aussichten für die Zukunft trüber wie je. Die kühnen Männer welche ausgezogen waren, Franklin und seine Gefährten aus den Klauen des nordischen Winters zu befreien, waren nun selbst von diesem Ungeheuer gepackt worden. Ein Ausflug, den Kane nach dem Süden machte, schien nicht geeignet, frische Hoffnungen zu erwecken; überall zeigte sich das Eis geschlossen und an ein Aufbrechen desselben vor Beginn des Winters war nicht zu denken. Unter solchen Umständen hielt es Kane für das Beste, in Gottes Namen noch einmal während der furchtbaren Jahreszeit beim Schiffe zu bleiben; er versammelte Mannschaft und Offiziere und setzte ihnen die Gründe, welche ihn zu diesem Entschlusse bewogen, auseinander. Aber einige von der Bemannung waren hiermit wenig einverstanden, sie hielten es für besser, das Schiff zu verlassen und ihr Heil im Süden zu suchen. Kane stellte es Allen frei, zu gehen oder zu bleiben und nachdem hierüber abgestimmt worden, erklärten neun von der Mannschaft das Schiff verlassen und sich nach den dänischen Ansiedlungen durchzuschlagen zu wollen, während Brooks, Mac Gary, Wilson, Goodfellow, Morton, Ohlsen, Hickey und Hans mit Kane beim Schiffe auszuharren beschloßen. Die Wegziehenden empfingen den ihnen zukommenden Antheil der noch vorhandenen Vorräthe, mußten aber allen weiteren Ansprüchen entsagen; indeß erhielten sie die schriftliche Zusicherung brüderlichen Empfanges, falls sie durch die Verhältnisse zur Umkehr gezwungen würden. Am 28. August zog die Gesellschaft aus; schon nach einigen Tagen kam Kiley zurück; am 7. Dezember brachten Eskimo Bonsall und Petersen in furchtbarem Zustande zurück, die Uebrigen waren von Mangel und Noth gebrochen 100 Stunden vom Schiffe zurückgeblieben. Aber von den hier gebliebenen Gefährten war auch Niemand mehr so rüstig, daß er mit einiger Aussicht auf Erfolg den Unglücklichen hätte Hülfe bringen können, daher beschloß Kane den Eskimo

eine Ladung von Lebensmitteln anzuvertrauen. Diese schwuren hoch und theuer, Alles ehrlich abzuliefern, sie haben aber trotzdem dennoch das Ganze, etwa 3½ Centner, hinterher selbst verzehrt, ohne sich um diejenigen welchen sie Hülfe bringen sollten im mindesten zu kümmern. Glücklicher Weise hatten diese nicht auf die Hülfe gewartet, sondern sich bis zum Schiffe fortgeschleppt und langten in der Nacht des 12. Decembers mehr todt als lebendig hier an. Ohne befreundete Eskimo, welche die Unglücklichen in den am Wege liegenden Hütten gepflegt, hätte sicherlich kein Einziger das Schiff wiedergesehen. Aber schreckliche Zeiten standen nun bevor! Die Lebensmittel waren nahezu rein aufgezehrt, die Jagd brachte wenig oder Nichts ein und alle Versuche zu den Hütten der Eskimo zu gelangen waren fruchtlos. So verstrichen zwei lange, schreckliche Monate. Die Noth wuchs zu furchtbarer Höhe.

Am 6. März, erzählt Kane, faßte ich den von Verzweiflung eingegebenen Entschluß, Hans, den einzigen noch dienstfähigen Jäger, mit einem Schlitten zur Auffuchung der Eskimo von Eta zu schicken. Ich wies ihn an, das erste Nachtlager in Anoatok zu halten, den folgenden Abend war er dann in Eta und konnte auf diese Weise in 6 Tagen zurück sein. Welche Sprache vermag die Angst zu beschreiben, mit der unsere Kranken auf seine Rückkehr hofften. Hans führte seine Aufträge vollkommen gut aus. In Eta zwar war ebenfalls eine böse Zeit; die Eskimo hatten nach ihrer Gewohnheit an die Anlegung von Vorräthen nicht gedacht und litten nun selbst Hunger, ja besaßen nicht einmal mehr Licht. Hans schlug ihnen eine Walroßjagd vor; sie gaben zuerst auf diesen Vorschlag nichts, aber die herrliche Marstonbüchse, welche Hans mitführte, vermochte sie wenigstens das Ding mit zu versuchen. Es glückte. Hans erschoss ein ansehnliches Thier und die Eskimo aßen wie wenn's für ein paar Jahre im Voraus sein sollte. — In der nächsten Zeit verbesserte sich die Lage der Mannschaft etwas und Kane beschloß vor der definitiven Abreise noch eine Excursion in nördlicher Richtung zu unternehmen und die jenseitigen Küsten des Kennedychanals zu besichtigen. Er war auf diesem Ausfluge von Hans und den Eskimo's Kalutuna, Schanghu und Tatterat begleitet. Die Sache ging anfangs ganz gut; unglücklicher Weise trabte indes ein großer Bär des Weges und nun war nichts in der Welt mehr im Stande, die Eskimo von einer Jagd auf dieses Thier abzuhalten. Rannuf! Rannuf! Ein Bär! ein Bär! schallte es und mit wüthender Eile waren die Hunde dem weißen Ungethüme auf die Fersen. Sein Schicksal war schnell entschieden; Menschen und Hunde verzehrten was sie nur immer zu sich nehmen konnten, bis sie schließlich so vollgeproppft waren, daß es nicht mehr weiter ging. Also ward Raft gehalten. Auch der folgende Tag ward mit der Jagd auf Bären verbracht und an eine Besichtigung des Kennedychanals war gar nicht mehr zu denken. Kane unternahm ein paar Tage später auf eigene Hand, nur von Morton begleitet, einen Ausflug dahin, der wenigstens das Resultat hatte, daß einige neue Details des Küstenverlaufs in die Karten eingetragen wurden.

Inzwischen bereitete man sich emsig zur Abreise vor. Da waren Stiefel zu verfertigen, Beinkleider zusammenzusetzen, Pelze herzurichten, Sack für die Provision zu nähen u. s. w. u. s. w. Unstreitig das Wichtigste aber

war die Herrichtung der hart mitgenommenen drei Boote. Sie erhielten jedes einen Mast und wurden noch durch einige Querbalken und Rippen gegen die Stöße des Eises verstärkt; bis das offene Wasser gewonnen wurde, mußten sie auf Schlitten von der Mannschaft gezogen werden. So kam der 17. Mai heran, der Tag, auf welchen Kane die Abreise festgesetzt hatte. Noch einmal weht das Sternenbanner über dem Wraak der Advance, noch einmal macht die Mannschaft die Runde über Deck und um das Schiff, dann eilte Jeder nach dem angewiesenen Boot und fort ging's der Heimath zu. Der Fortgang war anfangs schlecht genug. Nahe bei der Littleton-Insel angekommen, entstand ein furchtbarer Sturm; nur mit Mühe gelang es der Mannschaft, sich auf die Felsen der Eiderinsel zu retten. Unter fortwährender Mühe und Anstrengung schleppte man sich dann auf dem schlechten Eise weiter und gelangte bis zur Insel Pakiurlek, und von hier bald an die Stelle, wo vor zwei Jahren das erste Proviantdepot angelegt worden war. Von einem Berge herab erblickt Kane mit unaussprechlicher Freude zum ersten Male wieder das offene Wasser, man konnte es bis gegen das Alexanderkap hin verfolgen und am 17. endlich erreichten es die Boote in der Nähe des schwarzen Felsenkap's Willkomm. Die ganze Eskimogesellschaft von Eta hatte die Reisenden bis hierhin begleitet, und als nun Kane, im Begriffe sich für immer einzuschiffen, an die Einzelnen kleine Geschenke, Messer, Feilen, Sägen u. vertheilte, da fühlten sich die armen Geschöpfe wirklich unaussprechlich glücklich.

Um Mitternacht ward das erste Boot ins Wasser gelassen, aber dennoch sollten sich die vielgeprüften Leute noch nicht einschiffen, denn in diesem Augenblicke brach ein furchtbarer Sturm los; die Wogen rissen fortwährend Stücke von dem Eisrande ab und Kane mit seinen Leuten war gezwungen sich immer mehr rückwärts zu ziehen. Am 19. war das Wasser wieder ruhig und die Boote stachen in See. Zwei derselben, der „rothe Grich“ und „die Hoffnung“ zogen bald Wasser und so sah man sich genöthigt in eine Spalte der Eisselder einzulaufen. Am 22. erreichten die Reisenden die Northumberlandsinsel, fuhren am nächsten Tage den Murchisonsund vorbei und schlofen Nachts beim Kap Parry. Von jetzt ab waren die täglichen Fortschritte nach Süden zu sehr befriedigend, aber nun trat Mangel an Nahrungsmitteln ein und die Kräfte der Leute begannen so bedenklich nachzulassen, daß es ihnen kaum möglich war, Schlitten und Boote fortzuziehen. Die Passage nach Süden war bis jetzt wenigstens noch frei erschienen; als die Boote indeß fast das Kap York erreicht hatten, zeigte es sich, daß hier das Eis noch nicht aufgebrochen war. Schon vorher hatte Kane mit seinen Leuten eine breite, wüste Eisschranke überstiegen und so fanden sie sich denn jetzt zwischen zwei Eisseldern von unübersehbarer Ausdehnung eingeschlossen, niedergeschlagen, mit geschwächten Körperkräften und fast ohne Proviant. Glücklicherweise beherbergten die Klippen der Küste eine Anzahl von Lummen und Möven, und neu gestärkt, mit frischem Muthе stachen die Boote, als das Eis endlich ein Fortkommen erlaubte, am 8. Juli wieder in See. Nach einiger Zeit indeß zeigte sich das Eis abermals der weitem Fahrt hinderlich. Hummoks und Nebel verhinderten die Fernsicht und das vorauffegelnde Boot verirrete sich gar eines Tages in einen engen Eiskanal, der keinen Ausgang besaß, während er sich zugleich langsam

schloß und so selbst ein Rückzug zu Wasser unmöglich war. Es blieb keine andere Auskunft, als daß sich die ermüdete Mannschaft von neuem vor die Schlitten spannte und auf diese Weise endlich nach dreitägiger anstrengender Arbeit wieder die richtige Straße erreichte. Da man des schnelleren Fortkommens wegen tiefer in die See halten mußte, so waren die Ausichten auf Verproviantirung mit Hülfe der Büchse sehr gering und die Lebensmittel auf ein Minimum reducirt. Unter solchen Umständen verschlimmerte sich der Gesundheitszustand der Mannschaft fortwährend; es stellten sich Fieber und Schlaflosigkeit ein und fast schien es, als sollten die Kühnen, welche glücklich aus den Umgebungen des Poles wieder herabgekommen waren, dennoch die Heimath nicht wieder erreichen. Frisches Fleisch, allein konnte noch retten. In dieser Zeit der höchsten Noth, erzählt Kane, sahen wir eine große schlafende Robbe auf einer Eisscholle heranschwimmen. Die „Hoffnung“ erhielt das Signal zu folgen und zitternd vor Aufregung schlichen wir heran. Pater sen erhielt die große englische Büchse und nahm Platz am Bug. Näher kommend wurde unsere Aufregung so groß, daß die Ruderer kaum Takt zu halten vermochten, aber 300 Schritte von dem Thiere entfernt, zogen wir die Ruder ein und bewegten uns lautlos nur mit Hülfe des einen Hinterruders weiter. Die Robbe schlief nicht, wie wir zuerst glaubten; sie richtete, als wir uns bis auf Schußweite genähert hatten, den Kopf auf und starrte uns mit Schrecken und Neugierde an. Wer beschreibt die Angst unserer Leute, als sie diese Bewegung sahen! Unser Leben, das wußten wir, hing davon ab, daß wir das Thier erlegten. Eben wollte sich die Robbe ins Wasser stürzen, da krachte die große Marstonbüchse und das Thier reckte sich auf dem Eise aus. Ich befahl noch einmal zu schießen, aber vergebens, mit Kannibalen-Geheul und in rasender Eile ging auf die Scholle zu. Alles, was Hände hatte, faßte die Robbe und schnitt in großen Stücken das rohe Fleisch ab. Dann wurde das Feuer angezündet und gebacken und gebraten unbekümmert um alles, was etwa um uns herum vor sich gehen mochte.

Von diesem Tage ab ging es besser; die Reisenden hatten noch mehrmals Gelegenheit Robben zu schießen; am 1. August waren sie in den Gewässern der Wallfischfänger und landeten am Kap Shackleton. Seltsam, jetzt, wo die Rettung so nahe war, stellte sich bei Allen eine gewisse Furcht und Besorgniß ein, daß sie dennoch nicht die Heimath wiederssehen würden. Ich konnte mich, sagt Kane, gar nicht entschließen, das freiere Meer zu wählen, sondern hielt furchtsam auf die ruhigen Canäle zwischen den Inseln und dem festen Lande zu. So ruderte man noch einige Tage weiter, als plötzlich menschliche Stimmen zu den Booten herüberschallten. Die Nordfahrer waren wieder bei den Ansiedlungen der Dänen angelangt; sie waren gerettet. Von den Bewohnern Upernivicks, bei denen die Reisenden die gastlichste Aufnahme fanden, erfuhren sie, daß der Dampfer Arctic und die Barke Release unter dem Kommando von Lieutenant Hartstene zu ihrer Auffuchung nach dem Norden gegangen seien. Die Eskimo, in der Nähe des Cap Alexander, gaben diesem Offizier inderß die bestimmte Nachricht, daß Kane mit seinen Begleitern sich nach Süden gewandt habe. Also kehrte das Auffuchungsgeschwader um und fand den berühmten Reisenden gerade im Begriffe, nach den Shetlandsinseln abzusegeln.

Das Schiff „Marianne“, welches Kane mit seinen Befährten hierhin bringen sollte, lichtete eben die Anker, als die ausgestellte Wache einen Dampfer signalisirte. Es war das Geschwader des Lieutenant Hartstene. Immer näher kamen die beiden Schiffe heran und bald unterschied man deutlich das Sternenbanner der Union. Da befahl Kane noch einmal das Boot „Der Glaube“ ins Wasser zu lassen. Die Flagge, welche so nahe am Nordpole geweht, ward noch einmal aufgezogen, Brooks nahm Platz am Steuer und unter Begleitung aller Boote der Niederlassung fuhren die kühnen Nordfahrer den Ankommenden entgegen. Schon von Ferne erkannten sie auf dem Arctic die Gruppen der Officiere, die mit Fernröhren nach der kleinen Bootsflotille ausschauten. Jetzt, erzählt Kane, legten wir bei der Schiffsseite an: Kapitän Hartstene rief einen kleinen Mann in zerrissenem Flanelhemde an: „Ist dies Dr. Kane?“ und als die Antwort „Ja“ erfolgte, da füllte sich das Tackelwerk der beiden Schiffe mit Landsleuten und ein unendlicher Jubelruf empfing die Aufgefundenen.

Es war am 11. Oktober 1855, als Kane den heimatlichen Boden seines Vaterlandes wieder betrat und in New-York ans Land stieg. Aber es schien als wenn nur die angestrengteste Arbeit seinen Körper aufrecht zu erhalten vermochte, denn schon bald zeigten sich wieder bedenkliche Symptome. Der Unermüdliche ließ sich hierdurch durchaus nicht abschrecken, eine dritte Exploration vorzubereiten, ja er ging sogar dieserhalb nach England. Indes sein leidender Zustand verschlimmerte sich fortwährend und die Aerzte riethen dringend einen längern Aufenthalt in der Havanna an. Aber das Leiden wich nicht. Am 20. Dezember befiel eine Lähmung den rechten Arm und das rechte Bein, die Zunge versagte ihren Dienst. „Um Gottes Willen, was ist Ihnen? Sie erschrecken mich!“ sagte Morton. Sie können erschrecken, entgegnete Kane, lange werden Sie indes ihr Noth nicht mehr mit mir haben. Als das Schiff 5 Tage später in Havanna anlegte, befand sich Kane bereits wieder um vieles besser. Bald aber zeigten sich abermals drohende Anzeichen, das Sprechen wurde dem Kranken sehr schwer, auch der rechte Arm blieb gelähmt. Nichtsdestoweniger beschloß er nach der Heimath abzusegeln, als ihn am 10. Februar ein Schlaganfall traf. Dennoch wich das Leben nicht aus dem zerrütteten, schwächlichen Körper und erst 6 Tage später entschlief der kühne Mann lautlos und still.



Astronomischer Kalender.

Sonne. Ob wahrer Berliner Zeit.				Mond. Ob mittlerer Berliner Zeit.										
Septbr.	AR.			D.		Zeitgl.	Septbr.	AR.			D.		Halbm.	Gutm.
	h	m	s	o	''			o	''	''	h	m		
1.	10	42	19	+	8 12 32	- 0 11	1.	284	47	51	-	17 36 28	15 43	8 35
2.	45	57			7 50 40	30	2.	298	50	16		15 34 13	58	9 30
3.	49	34			28 40	49	3.	313	0	8		12 33 20	16 13	10 25
4.	53	11			6 32	1 9	4.	327	12	32		8 42 26	25 11	20
5.	56	47			6 44 18	28	5.	341	25	29	-	4 14 32	34 12	15
6.	11 0	24			21 57	48	6.	355	39	54	+	0 32 27	38 13	10
7.	4	0			5 59 30	2 9	7.	9	58	27		5 18 10	38 14	5
8.	7	36			36 57	29	8.	24	23	43		9 42 5	33 15	1
9.	11	12			14 18	50	9.	38	56	14		13 25 50	24	58
10.	14	48			4 51 33	3 10	10.	53	33	6		16 15 10	13 16	55
11.	18	24			28 44	31	11.	68	7	39		18 1 12	0 17	51
12.	21	59			5 50	52	12.	82	30	42		40 52	15 48	18 45
13.	25	35			3 42 51	4 13	13.	96	32	48		16 19	36 19	30
14.	29	10			19 48	34	14.	110	6	45		16 53 49	25 20	28
15.	32	46			2 56 42	55	15.	123	9	1		14 42 11	15 21	16
16.	36	21			33 32	5 16	16.	135	40	1		11 51 27	7 22	2
17.	39	56			10 19	37	17.	147	43	23		8 31 51	11 59	46
18.	43	32			1 47 3	58	18.	159	24	55		4 53 22	54 23	29
19.	47	7			23 45	6 19	19.	170	51	36	+	1 5 24	49 0	12
20.	50	43			0 24	40	20.	182	10	55	-	2 43 10	46 54	
21.	54	18			0 37 3	7 1	21.	193	30	15		6 23 55	44 1	37
22.	57	54	+		0 13 40	22	22.	204	56	34		9 48 60	44 2	21
23.	12 1	30	-		0 9 45	43	23.	216	35	56		12 50 10	45 3	7
24.	5	6			33 9	8 3	24.	228	33	13		15 20 28	49 54	
25.	8	42			56 34	24	25.	240	51	31		17 12 32	54 4	42
26.	12	18			1 19 59	44	26.	253	31	53		18 19 40	15 2	5 33
27.	15	54			43 23	9 4	27.	266	33	20		36 5	13 6	24
28.	19	31			2 6 47	24	28.	279	52	44		17 57 21	25 7	16
29.	23	8			30 9	44	29.	293	26	7		16 21 18	40 8	9
30.	26	45	-		2 53 30	-10 4	30.	307	9	39		-13 48 41	56 9	2

	September.	AR.			D.		
		h	m	s	o	''	''
Mercur.	1.	11	17	6	-	0 10 51	
	7.	10	28	2	+	2 43 46	
	13.		42	50		6 11 27	
	19.		44	53		8 0 17	
	25.	11	6	11	-	7 12 51	
Venus.	1.	8	0	30	+	19 38 44	
	7.		29	20		18 38 8	
	13.		28	3		17 2 44	
	19.		9	26 32		15 17 44	
	25.		54	46	+	13 16 45	
Mars.	1.	12	5	53	+	0 4 54	
	13.		34	23	-	3 6 36	
	25.	13	3	28	-	6 17 14	
Jupiter.	1.	17	14	45	-	22 50 24	
	13.		18	16		55 53	
	25.		23	29	-	23 2 27	
Saturn.	1.	13	43	37	-	8 15 29	
	13.		48	3		42 39	
	25.		52	56	-	9 11 32	
Ure-nus.	1.	6	14	38	+	23 38 16	
	25.		11	0	+	23 87 53	

Am 8. September kommt der kleine Planet Juno mit der Sonne in Opposition oder er geht um Mitternacht durch den Meridian. Seine Rectascension beträgt zu dieser Zeit $23^{\text{h}} 8^{\text{m}}$ und seine Declination $30^{\circ} 37'$ südl. Der Planetoid ist von der 7.—8. Größenklasse, also mit Hilfe eines kleinen Fernrohres und einer Himmelskarte leicht aufzufinden.

Am 10. Sept. bedeckt der Mond einen Stern 4. Größe, δ^1 im Stier. Der Eintritt hat statt um 4 Uhr 26 M. früh; der Austritt um 5 Uhr 22 M.

Am 23. Sept. um 1 Uhr 45 M. tritt die Sonne in das Zeichen der Waage und der Herbst nimmt astronomisch betrachtet seinen Anfang.

5. Sept. 2 Uhr 46 M. Vollmond. 6. Sept. 10 Uhr Mond in der Erdnähe. 12. Sept. 5 Uhr 51 M. früh Letztes Viertel. 19. Sept. 11 Uhr 39 M. Neumond. 22. Sept. 6 Uhr früh, Mond in der Erdferne. 28. Sept. 3 Uhr 40 M. Erstes Viertel. Alles nach mittl. berliner Zeit.

Neue naturwissenschaftliche Entdeckungen und Beobachtungen.

Elektrische Spannung vom Blitze getroffener Körper. Der Fall, um den es sich hier handelt, verdient wegen seiner Seltenheit und offenbar auch wegen einer gewissen Zurückhaltung, mit welcher man ihn betrachten muß ohne gerade das Wort „Unmöglich“ herbeizuziehen in gewisser Hinsicht Erwähnung. Unlängst sandte nämlich ein gewisser Dr. Voudin an die Pariser Akademie der Wissenschaften ein Schreiben, in welchem erzählt wird, daß die Leichen zweier vom Blitz erschlagener Personen noch nachdem sie etwa zwei Stunden im Regen gelegen hatten, dermaßen mit Elektrizität erfüllt waren, daß Diejenigen, welche dieselben berührten, elektrische Schläge empfanden.

Jeder, der den physikalischen Erscheinungen nicht geradezu fremd ist, weiß, daß der Blitz, wenn er auf seinem Wege den feuchten Erdboden erreicht hat, in diesen eindringt und dann aller Wahrnehmung entschwindet. Er entsendet keineswegs Theile seiner Materie und verliert überhaupt Nichts von seiner Stärke in der Art, daß Etwas von ihm in einem Körper, den er auf seinem Laufe antrifft, wirksam zurückbleibe. Solches ist bisher noch nie beobachtet worden, auch widerspricht dieser Ansicht den Theorien, welche man sich über Natur und Wirkungsweise des Blitzes mit so viel Uebereinstimmung

mit der Wirklichkeit gebildet hat. Es ist daher, falls sich in der That die Angaben Dr. Voudin's bestätigen sollten, von vornherein die Ansicht zu verwerfen, als sei der Blitzstrahl, welcher die beiden Unglücklichen traf, die directe Ursache der auffallenden Erscheinung, welche man später an ihren Körpern wahrnahm. Vielmehr hat man die directe Ursache dieses Phänomens ausschließlich in der Dertlichkeit und Lage, woselbst sich die beiden Körper befanden, zu suchen, und der ganze Vorfall würde vielleicht viel von seinem geheimnißvollen Nimbus verlieren, wenn Dr. Voudin eine genauere, wissenschaftlichere Beschreibung der einzelnen Umstände, welche bei dem Gewitter eintraten, sowie des Ortes, woselbst sich die beiden Leichen befanden, gegeben hätte.

Ueber die Dämmerung der Wärme in der Winternacht der Polarländer. Am Kenseleer Hasen unter $78^{\circ} 37' N. Br.$ $70^{\circ} 53' W. L.$ hört astronomisch der obere Sonnenrand am 25. Oktober auf sichtbar zu sein und erscheint erst wieder am 15. Febr. Hier erhebt sich also $\frac{2}{3}$ Monate die Sonne nicht über den Horizont. Dennoch tritt, wie in dem südlicher gelegenen Port Kennedy ($72^{\circ} 11' N. Br.$ $94^{\circ} 14' W. L.$) auch in diesen Monaten eine Er-

hebung der Temperatur um Mittag unverkennbar hervor.

In der Breite von 80° beträgt nach den Untersuchungen von Nech die Dauer der astronomischen Dämmerung im November 17 Stunden 26 Minuten, im Dezember 7 Stunden 10 Minuten, im Januar 9 Stunden 10 Minuten. In dieser ganzen Zeit ist also ein nach Norden hängendes Thermometer mit keinem Punkte des Himmels in Wärmeaustausche welcher eine Beleuchtung durch die Sonne empfängt. Demungeachtet zeigt das Thermometer, daß wenigstens ein Theil des Himmelsgewölbes Wärme der Grundfläche des Luftmeeres zurücksendet.

Wäre diese Dämmerung der Wärme nicht vorhanden, so würden die arktischen Länder während der Winternacht ununterbrochen durch Ausstrahlung Wärme verlieren, ohne irgend einen Ersatz zu erhalten. Die stärkste Winterkälte würde sich dann auf das Ende der Polarnacht verlegen. Aber wir sehen, daß im Frühjahr mit sich verlängernder Dauer der Dämmerung ein, wenn auch geringer, dennoch allmählig steigender Ersatz jenes Verlustes erfolgt. Das Maximum der Temperaturerniedrigung muß daher früher eintreten, als es bei Wegfall dieser compensirenden Ursache sein würde.

Bekanntlich verwandelt sich unter dem Einfluß der furchtbaren Winterkälte der Polarregionen, das Meer in eine vollständig mit Eis bedeckte Masse; diese Eisdecke bricht erst zu Anfange des Sommers. Bis dahin spielt die Eisdecke die Rolle einer festen Grundfläche mit den bezeichnenden Erscheinungen eines continentalen Klimas. Erst wenn beim Aufthauen des Eises die tropfbare Oberfläche mit der Luft in Berührung kommt, gibt dieses zu einer Nebelbildung Veranlassung, die das Bezeichnende des Witterungscharakters wird, und sowohl der Insolation als der Ausstrahlung heimmend entgegentritt. Im Herbst sinkt die Temperatur der Luft viel schneller als die des Meeres und diese Nebelbildung setzt sich daher viel später in den Herbst hinein fort, als sie im Frühling begann.

Die lange bezweifelte von Omelin

mitgetheilte Thatsache, daß in Jakutzk der Kosak Swietogorow im Jahre 1855 bei Anlage eines Brunnens das Erdreich 15 Klaftern tief gefroren gefunden habe und dann die Arbeit aufgegeben habe, wurde von A. Erman durch die von ihm im April 1820 in dem damals 50 Fuß tiefen Schergin-Schachte angestellten Temperaturbeobachtungen von -6° R. bestätigt. Die Bestimmung der Mächtigkeit der gefrorenen Schicht und der mit der Tiefe zunehmenden Temperatur bilden den Gegenstand geothermischer Untersuchungen, welche A. v. Middendorff angestellt hat. Die niedrigste Wärme tritt ein in 7 engl. Fuß $-17^{\circ},07$ R. am 11. März, in 15 F. $-11^{\circ},16$ R. am 13. April, in 20 F. $-10^{\circ},10$ R. am 26. Mai, die höchste Wärme hingegen in 7 Fuß $-2^{\circ},85$ am 2. Nov., in 15 Fuß $-5^{\circ},30$ am 7. Dez., in 20 F. $-6^{\circ},14$ am 11. Dez., so daß die Größe der jährlichen Veränderung in den entsprechenden Tiefen $-14^{\circ},21$, $5^{\circ},86$, $3^{\circ},96$ wird. Von der Oberfläche der Erde nimmt die mittlere jährliche Wärme wie folgt zu: sie ist in 7 Fuß $-8^{\circ},94$, in 15 F. $-8^{\circ},12$, in 20 F. $-8^{\circ},12$, in 50 F. $-6^{\circ},61$, in 100 F. $-5^{\circ},22$, in 150 F. $-4^{\circ},64$, in 200 F. $-3^{\circ},88$, in 250 F. $-3^{\circ},34$, in 300 F. $-3^{\circ},11$, in 350 F. $-2^{\circ},73$, in 382 F. $-2^{\circ},40$, woraus folgen würde, daß erst bei etwa 1000 F. unter der Oberfläche der Erde die Temperatur des Schneepunktes erreicht werden würde.

Die Polarländer Amerika's schließen sich in ihrer Winterkälte an die Sibiriens an, bleiben aber in der Wärme ihres Sommers erheblich gegen diese zurück.

Meteorstein. Bekanntlich gab der reichliche Meteorsteinfall zu Nigle (Orne) in Frankreich am 26. April 1803 Veranlassung zur Constataion des Thatbestandes, daß wirklich Steine zur Erde fallen. Von den zur Erde gefallenem Meteorsteinen besaß das Naturhistorische Museum zu Paris bis jetzt nur kleine Fragmente, während das Museum zu Wien einen Stein von 1,506 Kilogr. besaß. Kürzlich hat Graf Charles de Saporta dem pariser

Museum einen Meteorstein von demselben Fundorte Nigle von 6,710 Kil. Gewicht zum Geschenke gemacht. Seit 50 Jahren gehörte dieser Meteorstein der Mineralien-Sammlung des Hrn. de Fonscolombe an.

Milchmeer. Herr Coste, Befehlshaber der Sarthe, berichtet über die Erscheinung des sogenannten Milchmeeres, welche er am 15. Sept. 1865 unter 50° Länge und 9° nördl. Breite beobachtete. Das Schiff lothete 11 Knoten, als man auf der Oberfläche der See eine beträchtliche Menge einer inaktweissen Flüssigkeit herbeischwimmen sah; bald ungab dieselbe das Schiff und bedeckte den ganzen sichtbaren Horizont; dieselbe stach ungenuein gegen den dunkeln Himmel ab. Als man von der Oberfläche des Meeres mittelst eines Siebes von der Milchflüssigkeit abgeschöpft hatte, konnte man bemerken, daß der phosphorische Schein von einer großen Zahl mikroskopischer Thierchen herrühre, welche wie kleine Sterne erglänzten, so lange das Wasser in Ruhe war, die aber augenblicklich erloschen, sowie das Wasser in Bewegung gesetzt wurde. Ebenso bezeichneten auf der Oberfläche des Meeres die Durchfurchung des Schiffes und die Bewegung der Ruder dunkle gegen die übrigen abstechende Stellen. Man weiß schon seit längerer Zeit, daß es zwei verschiedene Phosphoreszenzen auf dem Meere gibt, von denen die eine durch Bewegung erlischt, die andere aber sich entflammt.

Neue Anwendung der Spektralanalyse. Die Bunsen-Kirchhoff'sche Spektralanalyse erstreckt sich bekanntlich nur auf Körper, welche in der Hitze sich verflüchtigen und in der Flamme gasförmig erscheinen. Ebenso beziehen sich die Beobachtungen von Bäckers u. A. nur auf die Spektra von Gasen. Dadurch werden mithin alle Körper von der Spektralanalyse ausgeschlossen, welche gar nicht, oder nicht ohne Zersetzung gasförmig erhalten werden können, also der bei weitem größte Theil der organischen Körper. Einen Anfang zur Ausfüllung dieser Lücke, welche sich vor Allem dem über organische Themas arbeitenden Chemiker sehr fühlbar macht,

bieten die Beobachtungen von Stokes an Lösungen. Vor Allem hervorzuheben ist die ungemaine Leichtigkeit, mit welcher diese Beobachtungen anzustellen sind. Stokes wendet dazu nichts, als ein mit einer engen (am besten verstellbaren) Spalte versehenes Blech an, welches an der einen Seite zwei rechtwinkelig zum Spalt stehende Gummibänder hat. Durch diese hindurch steckt man ein Reagenzglas, mit der zu prüfenden Lösung und betrachtet die letztere so weit sie durch den Spalt sichtbar ist, durch ein ganz gewöhnliches, etwa zollgroßes Glasprisma mit Handdrehen, wobei man durch Hin- und Herdrehen des Prismas das Spektrum beliebig näher oder weiter bringen, und so dem Sehvermögen des Auges anpassen kann. Wenn die Lösung zu concentrirt ist, pflegen einzelne Theile des Spektrums ganz dunkel zu sein, z. B. bei einer Lösung von übermangansäurem Kali, der gelbe und grüne; verdünnt man aber die Lösung, so zerlegt sich dieser dunkle Theil immer deutlicher in einzelne schwarze Streifen, welche schließlich ebenso scharf abgegrenzt, in ihrer respektiven Stellung unveränderlich und charakteristisch erscheinen, wie die hellen Linien und Streifen in Flammen-Spektrum. Solcher Streifen treten z. B. beim übermangansäuren Kali fünf auf, und ein Blick durch den kleinen Apparat läßt somit gar keinen Zweifel, ob man es mit zwei Körpern zu thun hat oder nicht. Stokes hat nun bis jetzt schon eine größere Reihe von Körpern, untersucht, und sehr interessante Resultate erhalten. So z. B. zeigen zwei nahe verwandte, im Krapp enthaltene Farbstoffe, Purpurin und Purpurein, drei deutliche Streifen derselben Art, aber in Purpurein gegen das Ende des Spektrums hin verschoben, so daß, wenn man beide Spektra übereinanderstellt, zwei Streifen genau übereinander fallen, der dritte aber beim Purpurin rechts, beim Purpurein links davorsteht. Beiläufig läßt sich nach Stokes, das rothe Ende des Spektrums besser bei Lampenlicht, das blaue besser bei Tageslicht beobachten.

Der Vesuv und sein gegenwärtiger Zustand. In einer der letzten Sitzungen der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde schilderte Herr Professor vom Rath den Zustand des Vesuvs zur Zeit seiner Besteigung desselben am 3. April dieses Jahres:

Während im vergangenen Herbst der Vulcan, von Neapel gesehen, durch nichts seine innere Thätigkeit erwies, erstieg jetzt dem Gipfel eine mächtige Dampf- wolke. Am Abende und in der Nacht bemerkte man von Neapel aus auf dem Besuvsgipfel ein schnell vorübergehendes Aufleuchten, welches sich in Pausen von etwa einer Minute wiederholte. Diese schöne Erscheinung entspricht dem rhythmischen Auswurf glühender Schlacken aus dem Gipfelkrater. — Die Besteigung des Berges geschah von Portici aus. Oberhalb Resina auf dem Wege zum „Eremiten“ überschreitet man den hier etwa 1 Miglie breiten Lavastrom vom Jahre 1858. Dieser, einer der mächtigsten Ströme des Vesuvs, ergoß sich aus fünf Schlünden, welche sich unter heftigen Erdstößen am 24. Mai an der Basis des eigentlichen Besuvlegels in westlichen Theile des Atrio del Cavallo öffneten. Die Lava richtete an den unteren Gehängen des Berges im Vergleich zu ihrer Massenhaftigkeit wenig Schaden an, denn sie stieß intermittirend und war in zähflüssigem Zustande. So erstarrte sie jähnelker und über die bereits erstarrten Massen wälzten sich, dieselben erhöhend, neue Lava-Ergüsse. Der Strom bietet einen merkwürdigen, schwer zu beschreibenden Anblick dar, indem die Lava an der Oberfläche vorzugsweise in zwei verschiedenen Formen erstarrt ist, theils in mächtigen, sich verzweigenden Wülsten, welche eine ferne Aehnlichkeit mit dem Wurzelwerk eines kolossalen Baumes besitzen, theils in breiten Platten, welche dicht neben einander liegende Falten, quer gegen die Richtung des fließenden Stromes geordnet, tragen. Die letztere Erstarrungsform soll auf einen sehr zähflüssigen Zustand der Lava deuten. Die Masse wird von vielen ausgedehnten Spalten durchsetzt, aus denen die unterlagernde noch flüssige Lava hervorquoll und in wulstigen Erhabenheiten erstarrte.

Viele dieser Spalten und Klüfte zeigen in der weißen, gelben und rothen Gesteinsfarbe die zeretzende Einwirkung der ausströmenden Dämpfe, der Fumarolen. Obgleich bereits sieben Jahre seit dem Ergusse dieser Lava vergangen, so haucht sie noch an mehreren Punkten heiße Dämpfe, Wasser, Chlornatrium, Kupferchlorid u. s. w. aus. An einer nahe dem Munde des Stromes gegen den „Eremiten“ befindlichen Fumarole finden sich als Sublimations-Produkte Stein Salz in vier Linien großen Krystallen zusammen mit Tenorit (Kupferoxyd). Diese lange Dauer der Fumarolen erklärt sich durch die große Mächtigkeit des Stromes, welcher, den „Fosso Grande“ ausfüllend, stellenweise eine Mächtigkeit von weit über 100 Fuß besitzt. Der Gehalt der fließenden Lava an flüchtigen Stoffen ist höchst merkwürdig. Nach gefälligen mündlichen Mittheilungen Palmieri's haucht der fließende Strom keine oder fast keine Dämpfe aus, man kann sich demselben trotz der strahlenden Wärme nahen, ohne durch irrespirable Gase belästigt zu werden. Erst nach dem Erstarren entwickeln Chlornatrium, Chlornatrium, Chlorwasserstoff, Eisenchlorid, Chlornatrium, Chlorwasserstoff u. s. w., theils mit, theils ohne Wasserdämpfe. Gewiß ist, daß bei dem Erstarren der Lava von Neuem Wärme frei wird. Salmiak erscheint unter den Sublimationen der Lava nur dort, wo sie Pflanzenwuchs bedeckt; daher vorzugsweise an den unteren Gehängen des Berges, niemals in der Nähe des Gipfelkraters. Nur einmal sah man Salmiak im Atrio, es war dort, wo die Lava die Stelle bedeckt hatte, an welcher die Pferde zu halten pflegen. Häufig bemerkt man, daß die Leucitkrystalle vorzugsweise nahe der Oberfläche der Lavaplatten dicht angehäuft sind, zum Beweise, daß die Leucite in der noch beweglichen Lava sich bereits ausgeschieden hatten und gemäß ihres geringeren Gewichtes aufstiegen. Bald ist der „Monte dei Carteroni“ erreicht, welcher den „Fosso Grande“ von dem „Fosso della Betrana“ und demnach der Strom von 1858 von dem des Jahres 1855 scheidet. An dem königl. Observatorium vorbei gelangt man zu dem „Croce del Salvatore“, wo der

Hügel endet und man von Neuem die Lavamassen betritt, welche hier das Ende des Atrio bezeichnen. Atrio heißt jenes halbkreisförmige Thal, welches den eigentlichen Vesuvkegel, den thätigen Feuerberg, von dem „Monte di Somma“ trennt. Der Somma-Berg umgibt den Vesuv als ein halbkreisförmiger Ringwall mit sanftem äußeren, steilem inneren Abfall und besteht aus vielfach wechselnden Schichten von fester Lava und Schlackentuff. Der innere Absturz zeigt diese Bildungen in einem der großartigsten Profile aufgeschlossen und durchsetzt durch Hunderte von Leucitophyr-Gängen, welche in allen möglichen Richtungen sich durchschneiden. Der Somma-Wall ist ein alter Krater des Vesuv, entstanden zu einer Zeit, als die vulcanische Thätigkeit des Berges eine größere war, als heute. Die Bildung dieses alten Kraters erfolgte aller Wahrscheinlichkeit nach in derselben Weise, wie diejenige des neueren Vesuvkegels. Die Gänge der Somma sind Ausfüllungen jener Spalten, durch welche die Lava emporstieg und, sich über die Kegelfläche ergießend, zum allmählichen Aufbau des alten großen Kraters beitrug. Die Somma unterscheidet sich von dem thätigen Gipfelkratern des Vesuv eigentlich nur durch die ungeheure Größe. Auch der Vesuv besteht aus vielfach wechselnden Massen fester Lava und Schlacken; Lavagänge sind mehrfach im Gipfelkrater beobachtet worden. Die früher herrschende Ansicht, daß der Somma-Wall wesentlich durch Aufrichtung ursprünglich horizontaler Schichten gebildet sei, möchte schwerlich vor einer vorurtheilsfreien Prüfung bestehen und ist demnach in Italien gänzlich aufgegeben worden. — Die Besteigung des centralen Kegels ist noch mühevoller, als sie früher war, da die Lava von 1857 (Juli) den zum Gipfel führenden Fußpfad zerstört hat. Als die Hälfte des in Dampf und Nebel umhüllten Kegels erstiegen war, ließen sich in Pausen von etwa einer Minute die Detonationen des Berges vernehmen, dem Donner eines fernen Vesuvitütes nicht unähnlich. Auf dem Gipfel ist jetzt nur ein Krater vorhanden, derselbe, welcher im Dezember 1861 bei der gegen Torre del Greco wirkenden Seiten-Eruption des Vulcaus mäch-

tige Rauchmassen ausstieß. Sein Umfang betrug zu Ende April d. J. etwa 1 Kilom. und seine Tiefe ungefähr 200 Fuß, mit jähen, unersteiglichen Abstürzen. In diesem Krater, welcher noch im Herbst des vorigen Jahres fast erloschen schien, begann im Februar d. J. ein Eruptionskegel sich zu bilden, dessen Thätigkeit sich von dem hohen Kraterande vortrefflich beobachten ließ. Das rhythmische Spiel begann mit einem heftigen, in dieser unmittelbaren Nähe fast betäubenden Donnerschlage; diesem folgte unmittelbar der Auswurf von Schlacken und noch weichen Lavafetzen, welche, in eigenthümlicher Weise sich windend und drehend, aus einer Wurfhöhe von 2—300 Fuß wieder in den großen Krater rassend niederfielen. Dieses Schauspiel wiederholte sich an jenem Tage in Pausen von kaum einer Minute und verursachte auch das nächste Ausleuchten des Vulkan, welches sich von Neapel darstellte. Durch den dem Schluße entstehenden Dampf gesehen, erschien die glühende Schlackengarbe als ein momentanes Ausleuchten des Gipfels. Aus dem neu gebildeten Schlackenkegel erfolgte von Zeit zu Zeit ein schwacher Lava-Erguß, welcher den Boden des größeren Kraters erhöht und letzteren allmählich ausfüllt. Noch ist zu erwähnen, daß bei den heftigsten Detonationen ein leises Erzittern des Kraterandes verspürt wurde. — Der jetzige Zustand des Vesuv erinnert an den im Herbst des Jahres 1841. Auch damals hatte der Berg nur einen Krater (im Jahre 1839 entstanden), dessen Boden sich öffnete zu einem kleinen Eruptionskegel. Letzterer, obgleich in kaum unterbrochener, bald schwächerer, bald stärkerer Thätigkeit, brauchte etwa 3/4 Jahre, um durch Schlacken-Auswurf und Lava-Erguß den Krater auszufüllen, so daß die Lava sich den Vesuvkegel hinab ergießen konnte. Erfahrene Vesuv-Führer glauben deshalb nicht, daß eine größere Eruption in nächster Zeit bevorstehe. Ein untrügliches Anzeichen einer bevorstehenden Eruption gibt es übrigens nicht.

Ein merkwürdiges Sternpaar. Herr Professor Argelander machte unlängst Mittheilungen über einen Doppelstern,

welcher sich in 1799 9' Rectascension und 40 10' Declination im Sternbilde der Jungfrau befindet. Herr Schjellerup in Kopenhagen vermuthete nenerdings, daß der kleinere Stern eine bedeutende eigene Bewegung besitze, welche Vermuthung von Herrn Argelander durch directe Beobachtung bestätigt ward. Eine genauere Berechnung zeigte ferner, daß auch der hellere Stern eine geringe eigene Bewegung besitzt und daß diese derjenigen des ersten Sterns entgegengesetzt ist. Trotzdem hat sich der scheinbare Abstand beider Sterne im Verlaufe von 69 Jahren nicht geändert; er betrug im Jahre 1796 etwa 105, 1823: 106 und 1865: 106^{7/10} Bogensekunden. Beide Sterne sind daher durch das unsichtbare Band der gegenseitigen Anziehung an einander gefesselt; seit der ersten Beobachtung haben sie mehr als 1000 Millionen Meilen im Raume durchlaufen ohne sich zu trennen, vielmehr bewegt sich der eine in einer länglich runden oder kreisförmigen Bahn um den andern Stern, ähnlich wie unsere Erde um die Sonne.

Herr Argelander macht darauf aufmerksam, daß nach einer vorläufigen Rechnung, wobei beide Sterne an Masse unserer Sonne gleich angenommen wurden, sich ihre Entfernung von unserer Erde zu 4 Billionen Meilen ergibt, eine Entfernung welche zu durchlaufen der Lichtstrahl, der in jeder Sekunde ungefähr 40,000 Meilen zurücklegt, 3 Jahre gebraucht. Genaueres hierüber wird die nächste Zukunft lehren, so viel ist indeß gewiß, daß das erwähnte Doppelsternpaar eines derjenigen ist, welche unserer Erde am nächsten sich befinden. Es wird auf der Sternwarte zu Bonn genau untersucht werden.

Die Quellen des Nil. Der Streit der noch über die wahren Quellen des Nil, resp. über den Lauf dieses Flusses zwischen den Karuma-Fällen und Mianis Baum herrscht, ist erledigt. Eine telegraphische Depesche nach London meldete, daß der todtgeglaubte S. W. Baker nach zweijähriger Abwesenheit wieder in Kharum eingetroffen ist. Nach ungläublichen Anstrengungen und nachdem seine Leute mehrmals revoltirten und zurückgekehrt

sind, ist es dem wackern Manne gelungen, den Nil aufwärts, also Speke's Route entgegen, bis zu seinem Ausflusse aus dem großen See'n zu verfolgen. Er hat alles so bestätigt gefunden, wie dies die beiden ersten Entdecker angegeben. Mianis's Ansichten über den obern Lauf sind demnach falsch gewesen und jede Annahme, daß der Nil nicht aus dem Victoria Nyanza See auströme, sondern diese Wasserader nur ein Nebenfluß sei, ist nunmehr unstatthaft. Diesem letzten See entströmen mittelst einer Kaskade von 120 Fuß Höhe alle Wassermassen der beiden großen Becken und gehen, fortwährend durch Stromschnellen in Strudel versetzt, bis Gondokoro dem letzten Orte, wohin noch Barken anfwärts den geheimnißvollen Fluß fahren können. Hoffentlich werden bald ausführlichere Nachrichten folgen.

Erdbeben. Vom 7. bis zum 10. Mai fanden in Irkutsk und der Umgegend 3 Erdstöße statt von denen besonders die beiden letzten sehr heftig waren.

Am 20. Mai um 8 Uhr Morgens erschütterte ein heftiger Erdstoß, gefolgt von unterirdischen Getöse und Gerölle die Gegend um die russische Gränzstadt Surnabad.

Am 27. und 28. Mai fanden auf der Insel Rhodos mehrere starke Erdstöße statt. Die Ruhe welche denselben folgte ward am 4. Juni durch einen neuen sehr heftigen Stoß unterbrochen, welcher die ganze Bevölkerung in Schrecken versetzte und aus ihren Wohnungen in's Freie trieb.

Am 11. Juli, gegen 10 Uhr Vormittags, wurden die Bewohner von Hartberg in Steiermark durch ein dumpfes, unterirdisches Getöse erschreckt, denn 5 Minuten später ein 6 bis 8 Sekunden andauerndes Erdbeben folgte, dessen einzelne Stöße so stark waren, daß die Fensterscheiben an den Häusern erflirrten. Die Erschütterungen wurden gleichfalls in Virfeld, Fehring, Friedberg, Fürstenberg, Pöllau und Bohran bemerkt. Zwei Tage später verspürte man an den nämlichen Orten ebenfalls Erdstöße, welche durch ihre bedeutende Heftigkeit großen Schrecken verursachten, ohne indeß wirklich nennenswerthen Schaden anzurichten.

Die Altschweizerischen Pfahlbauten. Der bekannte Forscher Messikomer hat neuerdings in den Pfahlbauten des Dorfmooses Kobenhäuser eine Reihe sehr interessanter Entdeckungen gemacht. An dieser Stelle befinden sich drei alte Ansiedlungen über einander. Die beiden untersten scheinen durch Feuer zerstört worden zu sein, sie lieferten eine Menge interessanter Fundstücke. Die dritte Niederlassung, welche schon einen weit höhern Culturzustand bezeugt und nicht wie die frühern aus Rundhölzern, sondern aus gespaltenem Eichenholz besteht, ist sehr arm an Fundstücken. Sie scheint im Laufe der Zeiten verlassen worden zu sein. Uebrigens gehören alle drei Pfahlbauten der Steinzeit an. Es findet sich keine Spur von Bronze oder Eisen, dagegen mannigfache Geräthe aus Stein, Knochen und Holz.

Kepler's Sterbehäus. Der historische Verein für Oberpfalz und Regensburg beauftragte 1848 seinen lebenslänglichen Vorstand, den Thurn und Taxis'schen Domainenrath Maier, das Haus in Regensburg ausfindig zu machen, in welchem der große Astronom Kepler

das Zeitliche gesegnet. Nach kurzem Forschen hatte der emsige Vorstand das Gebäude entdeckt und ließ am 1. October desselben Jahres an dem Hause Lit. F. 48 am Fischmarke neben dem weißen Döfen eine Gedenktafel befestigen mit der Inschrift: „Wohn- und Sterbehäus des kaiserlichen Mathematikers und Astronomen Johannes Kepler, geb. den 27. Dec. 1551, gest. den 15. Nov. 1630.“ Bis auf den heutigen Tag genoß nun das schlichte Haus am Fischmarke der größten Aufmerksamkeit seitens der vielen Verehrer und Freunde des berühmten Astronomen, die nach Regensburg kamen. Doch alle Verehrer Kepler's und selbst der historische Verein sollten sich bitter in dem Gegenstande ihrer Hochachtung getäuscht haben: — der bairische Oberstlieutenant C. W. Neumann hat kürzlich die Entdeckung gemacht, daß Kepler's Sterbehäus auf einer ganz andern Seite der nunmehrigen „Donaustraße“ zu suchen sei! Uebrigens besigt der berühmte Gelehrte schon seit 1808 ein seiner würdiges Monument in Regensburg und wird bis längstens 1867 ein noch viel großartigeres in seiner Vaterstadt Weil in Württemberg erhalten.

Technologische Berichte.

Ueber die mechanischen Wirkungen abgesperrter und durch die Sonnenstrahlen erwärmter Luft, von Muchot.

Babinet theilte der französischen Akademie folgenden, von Muchot, Pycéalprofessor zu Alenton, aufgestellten Versuch mit. Eine Glocke, oder vielmehr ein cylindrischer Behälter aus schwachem Silberblech angefertigt und äußerlich geschwärzt, wird zur Hälfte mit Wasser und zur Hälfte mit atmosphärischer Luft gefüllt und erhält die Sonnenstrahlen durch zwei über sie gestürzte Glasglocken, deren eine die andere umgibt und bedeckt. Die Silberblechglocke wird unten geschlossen; die über dem Absperrowasser befindliche Luft nimmt in Folge der Einwirkung der Sonnenstrahlen ziemlich rasch eine hohe Temperatur an. Ein mit Hahn versehenes Rohr communicirt unten mit dem in der Glocke enthaltenen Wasser und ist so gebogen, daß es nach oben senkrecht aufsteigt. Nachdem der Apparat einige Zeit der vollen Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt worden, erhebt sich beim Oeffnen des Hahnes ein 10 Meter hoher Wasserstrahl aus dem Rohre und hält so lange an, als die Insolation dauert und unterhalb der abgesperrten Luft noch Wasser vorhanden ist. Stellt man sich zwischen Sonne und Apparat, so nimmt der Wasserstrahl allmählich an Höhe ab und steigt zuletzt gar nicht mehr auf. Ist das Wasser im Apparat erschöpft, so schließt man den Hahn, öffnet eine zu diesem Zwecke angebrachte Communication und läßt von neuem Wasser in das Reservoir unter die Luft eintreten; wirkt dann die Sonne, so springt auch der Strahl wieder.

Babinet meint, daß dieser Apparat sich in Ländern, in denen der Himmel

stets unbedeckt ist und die Sonnenstrahlen stark brennen, namentlich in Aegypten wohl als zu einer Bemüthung im Großen geeignet erweisen dürfte.

Die Dampfbaggermaschinen auf dem Rheine. Wenn wir den Rhein auf seinem Hauptverkehrswege befahren, so begegnen wir einer großen Anzahl von Baggermaschinen, welche in bedeutender Thätigkeit schaffen und theilweise den verschiedenen Regierungen, theilweise den Eisenbahngesellschaften angehören. Die Construction aller ist eine durchaus ähnliche und die Hauptursache ihres großen Erfolges; sie besteht namentlich in Anwendung der verticalen Patentkessel, Expansionsdampfmaschinen, im Antriebe mittelst Riemens, in einer sinureichen Schuttrinne, in einer besondern Aufhängung der Leiter, nebst andern Verbesserungen, die sich durch eine häufige Anwendung ergaben. Mit einer verhältnißmäßig geringen Kraft und mit wenig Mannschaft ist die Leistung eine außerordentliche in Förderung von grobem Sand, Gerölle bis zu ganz grobem Kies und selbst bis zu sehr schwerem Gestein. Die Leistung pro Tag und pro Pferdekraft beträgt bei gewöhnlichem Material 60,000 Liter oder Kubikdecimeter. Verwendet werden diese Baggermaschinen bei Brückenbauten, bei Fluß- und Uferverbesserungen, Kanalbauten, ferner zur Materialbeschaffung für Eisenbahndämme, welche Art sich als die billigste von allen bewährt hat. Diese Bagger sind alle aus den Werkstätten von Gebrüder Schulz in Mainz hervorgegangen; ihre Verwendung hat sich auch jetzt auf andere Flüsse, auf die Weser und Oder ausgedehnt.

(Dinglers Journal.)

Unterseeisches Boot. Ein Correspondent des Springfield Republican gibt den nachfolgenden Bericht über eine unterseeische Fahrt in einem von S. S. Merriam in New-York erbauten Boote.

Als wir das Boot bestiegen hatten, wurde die Klappe geschlossen und der Capitain befahl: „Alle Mann an ihren Platz!“ Nachdem Alles bereit war, öffnete Herr Merriam einige Ventile und mit großem Geräusch strömte comprimirt Luft ein. Langsam sanken wir. Aber das Boot gehorchte völlig den Befehlen des Capitäns, denn wir standen plötzlich still ehe wir den Meeresboden noch nicht zur Hälfte berührt hatten. Wir öffneten eine Klappe am Kiel des Bootes, aber die im Meer befindliche comprimirt Luft gestattete kein Eindringen des Wassers. Ein Mann der Besatzung stieg durch die Klappe ins Wasser und kam zum Erstaunen der Zuschauer an die Oberfläche; er gelangte hierauf wieder zurück und die Klappe ward geschlossen. Neue comprimirt Luft ließ man einströmen und abermals sank das Boot 20 Fuß unter die Oberfläche des Wassers auf den Seeboden. Wir öffneten abermals die Klappe und konnten auf dem Meeresgrunde stehen, ohne unsere Füße zu benehen. Wir konnten bei dem Licht, welches von der Oberfläche durch die Fenster in den Schiffsraum fiel sehen und deutlich den Schall der Glocken vernehmen die oben läuteten. Um wieder auf die Oberfläche des Wassers zu kommen genügten einige Stöße mit der Pumpe; die Luft strömte aus dem Boden des Bootes aus, und das Schiff erhob sich unmittelbar darauf. Wir bewegten uns vermittelst der Schraube sowohl über als unter dem Wasser leicht und sicher und das Boot leistet allen Ansprüchen so vollkommen Genüge, daß sein Erfolg ganz unzweifelhaft ist.

Ueber die Panzerschiffe. Das Steam Shipping Journal bringt einen Bericht des Herrn Fairbairn, den derselbe in der letzten Sitzung der Society of arts über die Anwendung des Eisens für Schiffsbauzwecke abgegeben hat. Dieser Bericht einer hochgeachteten Autorität ist von großer Wichtigkeit. Fairbairn bekennt sich als einer der größten Anhänger der

Panzerschiffe, aber er hebt auch gewissenhaft ihre Mängel hervor. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Panzerschiffe sowohl in der Schnelligkeit ihrer Bewegung als auch in der Sicherheit bei bösem Wetter durch den Panzer beeinträchtigt werden. Da es ferner erfahrungsmäßig feststeht, daß für jedes Material, aus dem der Panzer gebildet ist, auch ein Geschloß konstruirt werden kann, das denselben durchbohrt, so hält Fairbairn den Bau der Panzerschiffe nicht für eine besondere Verbesserung der Marine und bekennt, daß die hohe Meinung die derselbe früher von diesen Schiffen gehegt, namentlich in letzter Zeit sehr herabgestimmt ist. Fairbairn sagt, daß ihm England mit seinen riesigen Panzerschiffen, die unbeholfen und schwerfällig, und deshalb leicht außer Dienst gesetzt werden müssen, vorkommt wie die alten Ritter die sich mit Eisenhülfen panzerten und dadurch so unbehilflich wurden, daß sie dem Angriff leichter Kavallerie nicht widerstehen konnten. In der leichtesten Beweglichkeit und Schnelligkeit der hölzernen Schiffe, die mit Kanonen des stärksten Kalibers armirt werden können, liegt das große Uebergewicht über die Panzerschiffe. Die Continentalen Mächte mögen den Bericht Fairbairns wohl beherzigen.

[Mechanics Magazine.]

Die pneumatische Eisenbahn in Sydenham. Es ist bekannt, daß vom Bahnhof Easton Square nach dem Hauptpostamt in London, die Briefschaften in unterirdischen Röhren mittelst Luftdruck expedirt werden. Man hat nun versucht, nach demselben Prinzip eine Eisenbahn zu erbauen, in der Menschen befördert werden und hat als ersten Versuch eine Strecke der Bahn von Sydenham nach Victoria-Station London benutzt. In der Nähe des Krystall-Palastes war über den Bahnkörper ein Tunnel von Mauerwerk gebaut, der im Innern 10' und 9' weit war, also groß genug, um die größten Wagen der Great Western Railway hindurch zu lassen. Das angewendete Prinzip ist ein sehr einfaches. Soll der Zug von A. nach B. gehen, so wird bei A. Luft in den Tunnel geblasen, die den Zug nach

B. treibt; soll der Zug von B. nach A. fahren, so wird mit derselben Maschine bei A. die Luft aus dem Tunnel ausgezogen. Bei den angestellten Versuchen wurde eine Strecke von 600 Yards in 50 Secunden zurückgelegt, mit einem Ueberdruck von 5 Loth auf den Quadratzoll. Die Bewegung wird als eine angenehme geschildert, und der schwache Ueberdruck genügt, um eine starke Curve und eine bedeutende

Steigung zu überwinden. Der Zug kam jeder Zeit gestopft werden, und ein Zusammenstoß zweier Züge ist nicht möglich, weil auf einem Geleise sich zu gleicher Zeit immer nur ein Zug bewegen kann. Um die einzelnen Wagen luftdicht an die Wandungen des Tunnels schließen zu machen, so daß die Luft hermetisch abgeschlossen ist, dienen große Gummischeiben, die um die Wagen herum gelegt sind.

L i t e r a t u r .

Chemische Briefe von J. von Liebig. Leipzig und Heidelberg 1865 .1. Tief.

Die Chemischen Briefe von Justus von Liebig sind allenthalben in den Kreisen derer, die sich für Naturwissenschaft im Allgemeinen und Chemie im Besondern interessieren so bekannt, daß es hier weiter keiner Empfehlung dieses Werkes bedarf und wir in dieser Beziehung nur darauf aufmerksam zu machen haben, daß die Verlags-handlung die neue (5te.) Ausgabe desselben in 4 Lieferungen zu 12 Sgr. erscheinen läßt, wodurch die Anschaffung desselben Manchem wesentlich erleichtert wird. Wir werden übrigens später noch einmal auf dieses Werk zurückkommen.

Flora europaea Algarum aquae dulcis et submarinae auctore L. Rabenhorst. Sectio II. Lipsiae.

Dieser zweite Theil des ausgezeichneten Werkes hat so eben die Presse verlassen. Was wir früher von dem ersten Theile gesagt, gilt in ganz gleicher Weise auch von der vorliegenden, das Werk beschließenden Hälfte. Die Charakteristik der einzelnen Ordnungen und besonders der Familien ist klar und bestimmt. Die einzelnen Genera noch besonders durch ausgezeichnete Holzschnitte dargestellt. Wir wünschen dem äußerst handlich und praktisch eingerichteten Werke die allseitigste Aufmerksamkeit von Seiten der Botaniker und aller derjenigen Freunde

der Wissenschaft, welche sich auch mit dem wichtigen Studium der Algen befassen.

Neu-Guinea und seine Bewohner von D. Finckh. Bremen 1865.

Der Verfasser macht in dem vorliegenden Werke den Versuch die zerstreuten Mittheilungen welche sich in der deutschen und ausländischen Literatur über Guinea, in allgemein geographischer und ethnographischer Beziehung finden zu einem einheitlichen Ganzen vereinigt, dem Publikum vorzulegen. Man wird diese Arbeit um so beachtenswerther finden, als Neu-Guinea bis zur heutigen Stunde noch sehr wenig bekannt ist, während es nichts desto weniger ausgemacht erscheint, daß diese Insel, nach Madagaskar vielleicht die größte unseres Erdballes, dereinst eine größere Bedeutung gewinnen wird. Wenn auch die Versuche der Holländer dauernde Niederlassungen auf jener Insel zu gründen, bisher noch nicht von Erfolg gekrönt wurden, so liegt dies, wie der Verfasser richtig bemerkt, viel weniger daran, daß das dortige Klima im allgemeinen, europäischer Ansiedlung nicht günstig sei, vielmehr hat man die bisherigen erfolglosen Bestrebungen individuellen Ursachen, bedingt durch unpassende Auswahl der Verhältnisse und der Unbekanntschaft mit dem Innern zuzuschreiben. Von besonderem Interesse ist

der Anhang, enthaltend das Verzeichniß der bis jetzt bekannten Säugethiere und Vögel Neu-Guinea's und der Mollucken einschließlich Nord-Australiens und Timors. Die dem Werke beigegebene Generalkarte, hauptsächlich nach A. J. Bogarts entworfen, ist reichhaltig und was die technische Ausführung anbelangt als sehr gelungen zu betrachten.

Die vulcanischen Erscheinungen der Erde von Dr. C. W. C. Fuchs. Leipzig und Heidelberg 1865.

Das vorliegende Werk behandelt einen der anerkannt wichtigsten Theile der Geognose. Obgleich wissenschaftlich gehalten und als Handbuch zum eingehendern Studium der vulcanischen Phänomene sehr empfehlenswerth, wird es doch auch der Laie mit Nutzen und Interesse zur Hand nehmen. Die Vulcanicität, welche Hum-

boldt einfl, als die Reaction des feuerflüssigen innern Erdkerns gegen die erstarrte Oberfläche unseres Planeten, erklärte, umfaßt nach dem Verfasser, alle Vorgänge, welche unterhalb der uns geognostisch bekannten Erdmasse ihren Ursprung nehmen, die sich mit einer gewissen Gewaltigkeit äußern, mehr oder weniger auffallende Veränderungen an der Erdoberfläche hervorrufen und deren Ursache jetzt unbekannt ist. Wenn diese Definition, wie auch der Verfasser selbst einräumt, eine mangelhafte ist, so trifft ihn indeß keineswegs die Schuld hiervon. Sie ist vielmehr in dem noch sehr fragmentarischen Zustande sowohl der Lehre von den vulcanischen Erscheinungen im speziellen, wie eines großen Theils der Geognose und Geologie im Allgemeinen zu suchen.

Wir empfehlen das schön ausgestattete Werk unsern Lesern bestens.



Cairo.

Orient und Occident gleichen einander wie Ruhe und Bewegung. Bewegung aber ist das Urprinzip, die alleinige Grundlage alles dessen was bestehen will, was ein Recht zur Existenz auf dem großen Tummelplatze der Gewalten in sich fühlt. Die Glückseligkeit ewiger Ruhe, eines nimmer aufhörenden *Dolce far niente* die man Jahrhunderte lang als letztes Ziel menschlicher Bestrebungen, als Lohn für Mühe und Anstrengungen an allen Ecken ausposaunt und verheißt hat, ist ein Unding, ist ein dem eigentlichen Wesen des Menschen widerstrebender Zustand vor dessen Verwirklichung in unserer Umgebung der Himmel bewahren möge. Raftlose Bewegung, ewiges Weiterstreben, freilich nur mit theilweisem Vorwärtstommen, hatte den Orient einst



Moschee und Thor in Cairo.

zu dem gemacht wovon wir jetzt nur noch Spuren und verlassene Ueberreste erblicken: Die Ruhe welche diesem unwiderstehlichen Drange folgte, warf ihn schnell von der erklimmenen Höhe herab und die allgemeine geistige Trägheit die sie in ihrem Gefolge mit sich schleppte wird, falls sie nicht weicht, ihn unter die Füße des ewig beweglichen Occidents bringen und ausstreichen aus der Reihe des Seienden. Dies braucht und wird freilich nicht so schnell von Statten gehen wie's Manche meinen, welche in ihrem übergutem

Eifer glauben den Fortschritt allenthalben per Eisenbahn hintransportiren und die Geistesfaulheit im Verein mit dem Servilismus mit Fußtritten herauswerfen zu können. Das geht nirgendwo an und selbst mecklenburgische Prügelstöcke würden auf dieser Seite nicht zum Ziele führen. Warum, rufen diese guten Leute aus, soll ein Volk nicht in ein paar Jahren von einem andern, an ursprünglichen Anlagen ihm vielleicht nur wenig überlegenen, dasjenige erlernen können, was zu seinem geistigen und physischen Gedeihen nothwendig ist; lernen's unsere eigene Kinder nicht ebenfalls in einer verhältnißmäßig kurzen Reihe von Jahren? Ja wohl, eben weil sie nur von einer Seite belehrt werden: aber Niemand kann zwei Herren dienen und kaum mag ein Lernender von dem Unterrichte zweier Lehrer profitieren, deren Einer fortwährend das herabsetzt was der Andere als gut und ehrwürdig und nützlich hingestellt hat. So geht es auch mit dem Oriente. Alle Berührung mit abendländischer Kultur wird zu keinem durchgreifenden Erfolge führen können, bis sie nicht gewissermaßen sanctionirt ist, bis ihr Grundprinzip, jenes der freihheitlichen Bewegung nicht vollkommene Anerkennung gefunden hat. Hier liegt auch die Ursache weshalb die Bestrebungen der neuen ägyptischen Regierung bei Licht betrachtet, lange nicht denjenigen durchgreifenden Erfolg gehabt haben, von dem man bei uns so viel faselt. Der Servilismus der ist es, welcher hier sein Veto eingelegt hat und noch einlegt; so lange er nicht gebrochen, ist an keine rationelle Entwicklung zu denken und die Zwittergestalt von abendländischer Kultur und morgenländischer Despotie wird elendiglich ihr kümmerliches Dasein fristen bis sie von irgend einer Seite den Gnadenstoß erhält. In den Worten Sollen und Müssen sagt ein berühmter Mann, löst sich bei den Servilen, die fast allenthalben aus der Masse der Bedienstigten bestehen, nämlich aller der Leute, welche aus dem Borne der Macht ihres Leibes Nothdurft und Nahrung schöpfen, die ganze Symbolik auf. Mit jenem wollen sie durch die moralische Mäßigung den Menschen zwingen, mit diesem durch die physische; und ihre ganze Staatskunst hat kein anderes Ziel, als jedes Widerstreben, wenn nicht unmöglich, doch fügsam zu machen. Während die Aristokratie das Gewaltrecht am liebsten von der Grundherrlichkeit ableitet, so thut hier der orientalische Servilismus solches vorzugsweise und consequent vom Schwerte, als dem Werkzeuge, welches die Subordination in die festeste Form zwängt. Allerwärts im Morgenlande ist diese Partei stark an Zahl, Intelligenz und noch stärker an Macht; überall hat die Hauptmasse der Bedienstigten ihrer Fahne zugeschworen. Sie steht eng zusammen, wohlgerüstet, wie eine kompakte Phalanx gegen die andern Parteien. Sie hat auch das Waffenrecht mit Schwert und Rede sich fast überall allein zugesprochen. Jeder Fürstenhandlung kommt sie mit unbedingter Bewunderung, jedem Machtgebot mit freiwilligem, gläubigem, ehrfurchtsvollem Gehorsam entgegen; ein starkes Band der Gemeinschaft hält sie umschlungen und ihre Glieder sind jederzeit bereit sich wechselseitig zu schützen und zu stützen.

Ja, diese Partei allein ist es, die den gewaltigen von Natur hochgesegneten und bevorzugten Orient, dem kleinen Occident zu Füßen gelegt hat. Nicht eine ureigenthümliche Ueberlegenheit der Abendländer hat dieses Ver-

hältniß zu Wege gebracht. O nein! Der Orient war in Beginn der Geschichte dem Occident überlegen und als unsere Väter noch mit den Thieren des Waldes zusammenhausten, da war die kurze Blüthe freier Entwicklung im Morgenlande schon vorüber und der Servilismus schmiedete Ketten dem Volke das ihn nährte und streute Weihrauch dem Despotismus vor dem er nichts desto weniger zitterte. Darum aber auch hat der Geist der Freiheit der über dem Menschengeschlechte waltet seinen Fluch ausgesprochen über das schöne Land in dem voreinst die Blüten der Cultur frühzeitig aufgeschossen und es sieht dahin an einer Krankheit, für die es kein anderes Heilmittel gibt als das Secirmesser vernünftiger Freiheit. Was man bis jetzt hier durch Kunst und mit großen Anstrengungen hervorgerufen hat, ist nur ein Scheingebäude das beim ersten Windstöße in sich selbst zusammenbrechen muß. Dann freilich wird man ausrufen: Wie konnten wir uns so grob täuschen und an einen soliden Bau glauben, wo das Fundament fehlte! Aber man wird wahrscheinlich auch dann noch allenthalben eine Lehre für den eigenen Zustand hieraus ziehen und vielleicht fortfahren auf Sand zu bauen mit dem Gedanken: après nous le déluge!

Es gibt vielleicht kaum einen Ort in der Welt wo man die Richtigkeit des im vorhergehenden Behaupteten schlagender bewiesen findet wie in Cairo. Diese Stadt ist unter allen morgenländischen Residenzen wohl am meisten in den europäischen Valetot eingezwängt worden, dennoch ist alles nur Schein und es soll nur Schein sein: Cairo ist durchaus noch nicht seinem morgenländischen Wesen entrückt, es ist noch immer eine durch und durch orientalische Stadt und diejenigen welche in alle Welt ausposaunen, es sei vollkommen europäisirt, müssen konsequenter Weise auch das nämliche von einem Siour behaupten dessen äußere Erscheinung ein paar pariser Kleider- und Haarkünstler vollendet haben. Derjenige Theil der orientalischen Bevölkerung der in Cairo eben die Welt ausmacht, nämlich die Masse des Volkes, ist noch immer unverrückt bei seinen alten Sitten und Gebräuchen stehen geblieben und verspottet und verachtet sogar diejenigen seiner reicheren Landsleute die sich zum Frankenthum mit seinem nüchternen Wesen in Kleidung und Sitte hinneigen. Erstere ist hier übrigens auch übel genug angebracht und es kann kaum etwas Unangenehmeres für den europäischen Reisenden geben wie der Anblick eines dicken, ungeglachten Türken der sich in ein pariser Kostüm geworfen hat, während man ihm doch Allah und Mohamed drei Schritte weit anriecht und er im Ramadan seinen leeren Magen durch nicht wiederzugebende Schimpfworte auf alles was ihm vorkommt, zu beschwichtigen sucht und mit staunenswerther Präcision die albernen Vorschriften seines verrückten Propheten zu erfüllen strebt. Gar nett nehmen sich aber neben diesen Leuten die malerischen Trachten der Armenier und Griechen sowie des arabischen Volkes aus.

Das Leben der Bewohner Cairo's, sagte früher Schubert, bewegt sich wie im flüchtigen Tanze, die Gestalt der Stadt in ihren Einzelheiten, wie im Ganzen, trägt das wodurch sie den Sinnen imponirt, unverhüllt und äußerlich an sich: es hat bei dem Erbauen der einzelnen Häuser wie der Gassen, ein gewisser ungebundener Sinn geherrscht, der öfters wie ein

Einfall der Laune erscheint und große Mannichfaltigkeit begründet. Das ist leider nur zu wahr. Wenn es schon schwer ist in einer gewöhnlichen europäischen Stadt sich nach nur kurzem Aufenthalte in den Straßen und Gassen zurecht zu finden, so ist dies in einer morgenländischen Stadt und vor allem in Cairo ein Ding der Unmöglichkeit. Hier sind Häuser und höhlenmäßige Wohnungen oder vielmehr bewohnte Höhlen, nothdürftig hergerichtete Ruinen und Steinhaufen dermaßen ineinandergeschachtelt und verbaut, und es entstehen aus diesen Bauverhältnissen eine solche Menge von Straßenwinkeln, Sackgassen, engen, gewundenen Durchgängen, und verunglückten Plätzen, daß es einem Fremden in diesem katafombenmäßigen Labyrinth ganz unheimlich und beängstigend wird. Freilich hat die Stadt in dem vorzugsweise europäischen Viertel auch schöne Straßen beiderseits mit Palastähnlichen Gebäuden besetzt, aber diese Region ist nicht das richtige Cairo und auch nur verschwindend klein gegen den Wust von alten nothdürftig unterhaltenen Ruinen welche die überwiegende Mehrzahl des Volkes beherbergt. Der erste Besuch des Fremden gilt daher, theils der allgemeinen Organisation wegen, theils auch aus anderm, mehr historischem Interesse der Citadelle, die sich im Süden der Stadt erhebt und ihre jetzige Gestalt eigentlich dem schlauen Mehemed Ali verdankt, obgleich ihr Ursprung sich in die Zeit der Kalifenherrschaft verliert. In der Mitte erhebt sich die von demselben halbcivilisirten Despoten gebaute Moschee welche im halben Orient eines bedeutenden Rufes genießt. Vier Minarets erheben sich seitwärts; aus einiger Ferne gesehen gleichen sie überraschend ebenso vielen in die Erde gesteckten Baumstämmen und man geräth unwillkürlich bei ihrer Betrachtung auf den Gedanken daß ein etwas heftiger Wind gelegentlich die mageren Dinger umwerfen dürfte. Von der nahebeliegenden Terrasse schweift der Blick über die ganze Stadt und in klarer, kühler Sommernacht, wenn drunten alles in tiefer Ruhe liegt und der Nord sein falbes Licht über die tausend und tausend Ruinen aus längst verschollener Zeit ergießt, in welchen sich heute eine ephemere Gegenwart eingenistet hat, gewährt diese Aussicht einen Genuß, den man anderwärts nicht leicht finden möchte. Mehemed Ali erbaute diesen Tempel um sich wieder mit dem Himmel zu versöhnen nachdem er die Mameluken Bey's treulos in die Citadelle gelockt und in dem abgegrenzten Vorhofe von seinen Arnauten hatte niederschließen lassen. Wenn der Himmel mit dem Sünopfer zufrieden gewesen ist, so hatte der schlaue Fuchs ein gutes Geschäft gemacht, denn trotz der enormen Summe welche die Moschee gekostet, war ihm der Sturz der Mamelukenherrschaft doch immer noch mehr werth. Außer dieser gibt es in Cairo noch mehrere andere Moschee'n deren Besuch sich verlohnt. Die Tulum-Moschee fällt durch ihren Spigbogen fast möchte ich sagen gothischen Styl auf und sie erscheint doppelt merkwürdig wenn man bedenkt daß ihre Erbauung ins neunte Jahrhundert unserer Zeitrechnung hinaufreicht als die byzantinische Bauart bei den Abendländern prädominirte. Wenn man das übriggebliebene magere Minaret auf der außen herumlaufenden Treppe besteigt, so genießt man von der Höhe eine schöne Aussicht über die Stadt und weithin über die trockene und wüst daliegende Umgebung. Man darf es indes hierbei auf ein gutes Douceur nicht ankommen lassen und überhaupt

muß sich der Europäer in Cairo wohl hüten den sich aufdrängenden Badtschischbettlern immer mit „Wafisch“ zu antworten*) wenn gleich er sich auf der andern Seite auch nicht pressen lassen soll.

Der Europäer der noch keine Stadt des Morgenlandes besucht erstaunt über die vergleichsweise große Unreinlichkeit welche stellenweise in Cairo herrscht. Trotz des Umstandes, daß es selten regnet, wodurch die macadamisirten Straßen in eben so viele sumpfbartige Kloaken verwandelt würden, hält die ägyptische Hauptstadt doch nicht den Vergleich mit einem elenden europäischen Landstädtchen aus, wo des Amtmanns Boten an jede Thür klopfen und an die Reinigung der Straße erinnern. Dergleichen kennt man in Cairo nicht. Doch aber hat sich auch hier gegen früher manches verbessert. Ehemals war Cairo und seine Umgebung der Heerd aus welchem die furchtbaren mittelalterlichen Epidemien ausbrachen und im Mittelalter war die Nilstadt die Haupt-Schmutzstätte der Welt. Das hat sich geändert. Uebrigens ist auch sogar ein Arzt der Neuzeit hingegangen und hat behauptet daß die Cholera welche so oft von hier aus die Runde gemacht, in Zukunft gar nicht mehr auftreten würde, da die örtlichen Zustände welche in Cairo ihr Entstehen begünstigten, gehoben seien. Man sieht durch Ereignisse in Italien belehrt, wie sehr der gute Mann Unrecht hat.

Aegypten besitzt so viele Alterthümer aus der frühesten Epoche der menschlichen Geschichte und Cultur wie kein Land der Erde. Man kann Italien nicht damit vergleichen, denn was wir hier als alt und antik bewundern und schätzen, erscheint vergleichungsweise jung gegen die Antiquitäten des Rillandes. Auch Cairo und die nächste Umgebung bis zu den Pyramiden auf welche wir sogleich zurückkommen werden, ist sehr reich daran und es war gewiß ein lobenswerther Entschluß, in dieser Stadt ein Museum zu gründen. Freilich bräucht man hier nicht nach Sculpturen und architektonischen Bruchstücken von kolossalen Gebäuden zu suchen; aber grade dies beweist, daß die Sache von den Gründern des fraglichen Museums im rechten Lichte aufgefaßt worden ist. Denn architektonische Trümmer und Fragmente kolossaler plastischer Arbeiten gehören im Lande des Nils nicht in einen von vier Wänden begrenzten Raum, sie müssen süglich an Ort Stelle bleiben, auf dem Grund und Boden mit dem sie durch die Zeit und die culturhistorische Auffassung der fortschreitenden Civilisation, ja durch ihren Ursprung selbst identifizirt worden sind. Sie gehören ebensowenig in ein Museum zu Cairo, wie die griechischen Alterthümer in die Kumpfkammer jenes kunstkennenden Lords, der alle mögliche plastische Meisterwerke Hellas' aufkauft — und wegstellt auf Rimmerwiederschen. Mit sehr richtigem Takte hat man daher das neue Museum nicht mit alten architektonischen Trümmern verunstaltet, sondern nur solche Sachen hineingestellt, deren Haupt-Interesse nicht an einen ganz bestimmten Ort des Rillandes gebunden ist: das Museum enthält altegyptische Antiquitäten aus dem öffentlichen und privaten Leben der ehemaligen Bewohner, Hausgeräte, Münzen, heilige Gefäße &c.. Da die blonden Söhne Albions, welche Aegypten besuchen, fast allgemein und hauptsächlich mit

*) Badtschisch = Trintgeld; Wafisch = ich gebe Nichts.

Hammer und Meißel, Schaufel und Hacke die Monumente bearbeiten und den Boden durch und durch wühlten, um irgend etwas aufzuspüren, was in ihren Augen als ägyptische Karität einen, oft nur eingebildeten Werth besitzt, so hat die Regierung, um diesem überhand nehmenden Unfug zu steuern alle Ausfuhr von Alterthümern untersagt, ein Verbot, welches auch manchen sammellustigen Deutschen und Franzosen sehr in Aerger versetzt hat.

Den Pyramiden, zu denen es einen Jeden hinzieht der nur eben den Fuß auf ägyptischen Boden setzt, ergeht es wie so manchen Dingen in der Welt, wenn man dazu kommt sind sie oder scheinen doch wenigstens, kleiner als ihr Ruf. Um zu diesen alten Grabstätten hinzugelangen, bedient man sich der Esel, welche in Aegypten fast allenthalben bei derartigen Ausflügen gebraucht werden. Der Esel ist hier so aufmerksam und zuverlässig wie sein Treiber. Dies ist durchaus nicht als Ironie aufzufassen, denn in der That sind die ägyptischen Esel in ihrer Art vortreffliche Thiere, schnell, munter und willig und gerade ebenso haben sich auch die Treiber gebildet die den ganzen Tag hinter ihren lieben Thieren einherlaufen. Wer zum ersten Male die Tour nach den Pyramiden macht, möge nicht auf die Idee verfallen, dieselbe ohne ortskundigen Begleiter anzustellen, denn die Ersparniß, welche er hierdurch vielleicht zu erzielen glaubt ist rein illusorisch und läuft besten Falls auf Nichts heraus. Gewöhnlich nimmt man sich einen sogenannten Dragoman, und kommt mit diesem über einen gewissen Preis überein, für welchen er gewissermaßen Chef der ganzen Expedition wird, dieselbe geleitet und alle Ausgaben bezahlt. Die ganze Tour kostet in diesem Falle höchstens etwa 5 Thaler. Gesellschaft gibt es meist genug auf dem Wege. Wer Leben und Geschrei liebt, kann dessen stets am Fuße der Pyramiden genießen. Von stiller Hoheit und Majestät und Erhabenheit ist hier kaum die Rede. Die Pyramiden liegen da wie todt Riesen an deren ungeheuren Cadavern nedische Zwerge herumklettern — bei der Sphinx wird dieses Bild zur vollsten, buchstäblichen Wirklichkeit. Um eine oder mehrere Pyramiden zu ersteigen ist es sehr gut wenn man zarte und gelenkige Sehnen sowie den Beduinen gegenüber, eine nicht zu kleine Portion Frechheit besitzt. Ist man hiermit nach Erforderniß versehen und hat Lust zu einer Ersteigung, so mag man dieselbe in Begleitung von ein paar Arabern, welche ihren Lebensunterhalt hiermit verdienen, unternehmen. Die Anstrengung ist in der That nicht klein aber von der Spitze der Cheops-Pyramide genießt man ein Schauspiel, wie es nur einzig in der Welt sich bietet. Da liegt sie nun, die mächtige Pyramide, der gewaltige vieltausendjährige Bau, und jetzt erst mag man seine Massenhaftigkeit bewundern, jetzt erst hat man den richtigen Maßstab, die nothwendige Uebersicht, um mit einiger Sicherheit die colossalen Dimensionen im Vergleich zu andern bekannten Gebäuden schätzen zu können. Wie viele großartige öffentliche Sehenswürdigkeiten, zu welchen hinzugelangen es große Mühe, Geld oder eine beschwerliche Reise kostet, so sind auch die Pyramiden vielfach mit Namen von Besuchern beschmiert, welche sich auf diese Weise billig und leicht zu verewigen glauben. Ganz besonders glänzen hierbei die Herren Engländer voraus. Manche Reisende haben noch excentrischere Gedanken und profaniren diese altherwürdigen Denkmäler durch allerlei lächerliche und wirklich

absurde Aufzüge. So ließen sich z. B. unlängst ein paar Franzosen Wein von Cairo mitkommen, schleppten ihn auf die Spitze der Pyramide und arrangirten hier eine Kneiperei, von der sie wirklich der Meinung waren, daß sie in ihrer Weise etwas höchst seltenes und merkwürdiges bilde. Das Herabklettern ist weit mühsamer wie das Hinaufsteigen, besonders da die Beduinen wie die Teufel herabspringen und keine europäische Christenseele ihnen hierin auch nur annähernd gleichkommen kann. Der Besuch des Innern der Cheops-Pyramide ist kaum der Rede werth. Ueber Stock und Stein geht's hier in der Dunkelheit immer vorwärts bis zu dem Steinsarge, in dem der angebliche Cheops angeblich geruht haben soll. Wer sich hierbei mit dem bloßen Glauben begnügen will, bleibt am besten aus den düstern Gewölben, um so mehr als die Führer an den beschwerlichsten Stellen gewöhnlich frech werden und Bakschisch und immer wieder Bakschisch verlangen, so daß mancher Reisende froh ist, wenn wieder die frische, wenn auch heiße Wüstenluft ihn umweht und er das Todtengewölbe verlassen hat. Mancher Reisende der schier glaubte durch den eigenen Augenschein und die eigene Betrachtung an Ort und Stelle einen Beitrag zur Erklärung des Zweckes der Pyramiden liefern zu können, findet sich hierin jämmerlich betrogen; er sieht nichts als die aus tausend Abbildungen in Photo-, Litho- und Chromographie bekannte Form. Von geheimnißvollen und seltsamen Antiquitäten und Raritäten nicht die Spur; vielmehr alles so alltäglich und europäisch-gewöhnlich daß Manche mit einem bekannten Berliner Journalisten ausrufen mögen: „Kommt's wirklich nicht besser?“

Der Nilstrom, von dem einst Fontenelle mit ziemlichem Unrecht bemerkte: „Es ist dem Menschen nicht gegeben den Nil schwach und an seinem Ursprunge zu sehen“, da die Capitäne Speke und Grant neuerdings in der That den ganzen Strom von der Quelle bis zur Mündung verfolgt haben, hält in der Nähe von Cairo nicht den Vergleich mit unserm deutschen Rheinstrome auf der Strecke zwischen Bingen und Mainz aus. Langsam schleicht er dahin, zwischen flachen, niedrigen Ufern und seine fortwährend schmutzig-gelben Wasser machen durchaus einen unangenehmen Eindruck. Schlammig und voller Sandbänke ist das Bett, wenngleich die Tiefe des Stromes im Allgemeinen eine sehr bedeutende ist. Wenn einst eine wirklich europäische Kultur an den Ufern dieses historisch gewordenen Flusses ihren Sitz aufschlägt, so können schwer beladene Schiffe mit bedeutendem Tiefgange ohne Mühe den Verkehr zwischen den Ufergestaden vermitteln. Wie einst vor Jahrtausenden, so fesselt noch jetzt der Wasserstand des Nils die allgemeinste Aufmerksamkeit und die Angaben des etwa drei Viertel Stunden oberhalb Kairo's auf der Insel Roda stehenden Fluthmessers sind heute noch von eben solcher Wichtigkeit für das ganze Land, wie einst der Maßstab von dem Herodot berichtet. Ein Theil der Insel Roda war von Ibrahim Pascha in herrliche Gärten mit Pallästen umgewandelt worden. Heute sind die Parkanlagen zerstört und die Gärten verwüster, und am Gestade wuchert das Schilf und schwankt einsam hin und her vom Abendwinde bewegt.

Wie sich an Egypten und den Nil sowie speciell an Cairo eine Menge geschichtlicher Sagen und Traditionen knüpfen, so erinnert auch hier mancher Ort an die Vorzeiten der Religionsgeschichte der abendländischen Völker. Wer

hätte nicht von dem ausgefetzten Knäblein Mosis gehört, das auf so wunderbare Weise durch die Tochter des Pharaos aus den Fluthen gerettet worden? Noch heute kann man die Stelle sehen, wo dies geschehen sein soll und da der Volksglaube nicht leicht einem Zweifel Raum gibt, so wird man sich keine Scrupel darüber machen und ruhig annehmen, daß die bezeichnete Stelle bei der Insel Roda die unzweifelhaft richtige ist. Wer sich noch weiter für dergleichen heilige und ehrwürdige Orte interessirt, der kann auch — natürlich unter der obigen Annahme des schrankenlosen Glaubens — die Sykomore besuchen, unter welcher Maria mit dem Christuskind ermüdet Rast hielt, als sie vor dem Tyrannen Herodes floh. Der Stamm ist mit allerlei Einschnitten, Kreuzen und Namensbuchstaben bedeckt, aber unter der Hand gesagt, ist der verehrte Baum allem Anschein nach keine 18 Jahrhunderte alt und somit fällt auch der Grund seiner Verehrung fort.

Wer es vorzieht statt einer christlichen Wallfahrtsstätte zu besuchen, der kann seinen Gefühlen auf den Trümmern des alten Heliopolis, der Sonnenstadt, freien Lauf lassen. Hier entstieg alle 500 Jahre der Vogel Phönix neuerjüngt der Asche seines alten, verbrannten Cadavers und hier hausten einst ägyptische Priester mit ihrer oft angestaunten, sicherlich aber zu hoch geschätzten Weisheit. Heute freischt die Gule und der Schakal heult wo vor dreißig Jahrhunderten ein zahlreiches Volk die strahlende Sonne verehrte, und wo dem Sohne des Seb und der Nut, Osiris dem Richter der Unterwelt und seiner gehörnten Gemahlin Lieder gesungen wurden, da lacht nun die Hyäne und schleicht unbehelligt, Beute suchend, umher.



Abbé Paramelle, der Quellsucher.

Von Dr. H. Emsmann.

Die Kunst des Quellsuchens mit Hülfe der Wünschelruthe, sollte schon längst mit verdienter Verachtung bestraft sein; leider aber tauchen fortwährend hier und da Charlatane auf, die vielleicht ihr besseres Wissen in ein geheimnißvolles und wunderbares Gewand kleiden zu müssen glauben und zu dem Hocuspocus der Wünschelruthe greifen, um Bewunderung und Staunen zu erregen, ob der geheimen Kräfte, über welche sie Macht zu haben vorgeben. Ganz neuerdings hat — wie mir ein Freund, der als Augenzeuge dabei gewesen, mittheilt, — in der Gegend von Magdeburg ein Bergmann angeblich glücklich mit der Wünschelruthe operirt. Gerade von einem Manne dieses Faches kann man am ersten erwarten, daß er über den unterirdischen Wasserlauf nachgedacht und sich eine gewisse Kenntniß in diesem Punkte erworben hat, die ihn in den Stand setzt, mit Wahrscheinlichkeit Quellen nachzuweisen. Wozu nun zu der Wünschelruthe greifen? Ist es nicht ehrenvoller durch erworbene Kenntniße zu glänzen? Verdient es nicht alle Anerkennung, ja selbst Bewunderung, wenn ein gewöhnlicher Mann durch eigenes Verdienst, eigenes Nachdenken, zu einem Wissen gelangt, welches, obgleich es auf that-

fächlichen Boden gegründet und Jedem zugänglich ist, doch nur schwierig erworben werden kann?

Man sollte zwar glauben, daß in unserem Jahrhunderte des naturwissenschaftlichen Fortschrittes ein besserer Geist sich auch im großen Publicum heimisch gemacht habe; leider ist dem jedoch, wie sich auf vielen Gebieten zeigt, nicht so und das alte mundus vult decipi spielt immer noch eine große und einträgliche Rolle. Um so anerkennenswerther ist es, daß in Betreff des Quellensuchens ein Mann, der zum Wohltäter Frankreichs geworden ist, das klar dargelegt hat, worauf sich seine angestaunte Kenntniß gründet und auf welchem Wege er zu derselben gelangt ist. Es ist dies der Abbé Paramelle, dessen Quellenkunde, d. h. Lehre von der Bildung und Auffindung der Quellen mit einem Vorworte des Professor Bernhard von Cotta an der Bergakademie zu Freiburg jetzt in der 2. Auflage — (1. Auflage 1856) — zu Leipzig in der Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber erschienen ist. In der empfehlenden Einführung heißt es: „Die Quellenkunde des Abbé Paramelle ist in Frankreich für den Zustand vieler Gemeinden so wichtig geworden, daß das Buch, in welchem er seine praktischen Erfahrungen, wie seine Theorie über diesen Gegenstand niedergelegt hat, wohl eine Uebersetzung verdient und als solche auch in Deutschland vielen Nutzen bringen kann. Wir machen auf die verdiente Schrift aufmerksam und wollen durch die folgenden Zeilen versuchen, ob wir für dieselbe einigermaßen Interesse erregen können.“

Abbé Paramelle ist 1794 geboren und wurde 1818 Pfarvicar in dem kleinen Kirchspiele von Saint Jean-l'Espinaffe im Departement du Lot. Kaum an dieser Stelle angelangt, überraschte ihn der Contrast, welcher in Bezug auf die Quellen der östliche Theil des Departements du Lot gegen den westlichen bildet. Nun durchschneidet die Linie, welche in Frankreich die Urgesteine von der Kalksteinformation trennt, das Departement du Lot; der östliche Theil desselben liegt im Gebiete der Urgesteine und zeigt sehr lange und unregelmäßige Hügfelsetten mit wohlgeordneten Thälern und Seitenthälern, Flüssen und Bächen, während der übrige, noch 24 Cantone enthaltende Theil der Kalksteinformation angehört. Auf diesem letzteren Theile herrschte der größte Wassermangel und zahllose Leiden waren die Folge davon. Paramelle sagte sich oft, wenn er die Klagen hörte: „Ist es denn möglich, daß Gott so viele Unglückliche für immer zu den Qualen des Durstes verdammt hätte! Sollte es denn nicht möglich sein, in diesem unglücklichen Lande Quellen aufzufinden, und lägen sie auch noch so tief?“

Die Verschiedenheit der beiden Theile des Departements mußte in den geognostischen Verhältnissen begründet sein. Mit einigen geologischen Vorkenntnissen versehen, füng Paramelle an, die weiten trockenen Plateau's die Kreuz und Quer zu durchwandern, stets bemüht, dem Verlaufe der Regenwasser nachzuspüren und Quellenspuren aufzufinden. Fast zwei Jahre vergingen, ohne daß es ihm gelang, das geringste Anzeichen des Vorhandenseins von Quellen zu entdecken. Da es ihm auf den Plateau's nicht glücken wollte, so wandte er sich nach den drei Ufern der Hauptflüsse, des Lot, Cellé und Dordogne, um sie nach einander zu untersuchen. Hier fand er viele, nur durch ziemlich kurze Zwischenräume von einander getrennte Quellen. Alle treten

aus der Erde hervor und ergießen sich unmittelbar in die Flüsse. Hier sagte sich Paramelle: „Diese Quellen entstehen nicht in dem Gesteine, aus welchem sie hervortreten, ebensowenig in der nächsten Umgebung, sie müssen also das Product der Regenwasser sein, welche auf den Plateau's niederfallen und dort sogleich von der Boden-Oberfläche absorbiert werden.“ Da er sich nun einigermaßen erklären konnte, wohin die auf den Kalksteinplateau's niederfallenden Regenwasser abfließen, so ging er von der Mündung einiger dieser Quellen aus und durchwanderte die sie beherrschenden Plateau's, um wo möglich dort die Spuren ihres Laufes aufzufinden; aber er gelangte zu keinem Resultate. Hierauf kam ihm der Gedanke, er müßte wohl erst das an Quellen reiche Urgestein studiren. Die nächsten zwei Jahre wurden darauf verwendet, die Urformation des Departements du Lot zu durchwandern und zu untersuchen. Besondere Sorgfalt wurde den aus der Erde natürlich hervortretenden Quellen gewidmet, genau untersucht, unter welchen Terrainverhältnissen sie entstehen, weshalb sie an manchen Punkten erscheinen und an anderen nicht, weshalb ihr Volumen (ihre Ergiebigkeit) so ungleich, welche Geseze die Entstehung und der Verlauf der sichtbaren Bäche ergeben u. s. w. So sammelte Paramelle durch unausgesetztes Beobachten auf diesem Terrain die Materialien zu der Theorie der unterirdischen Wasserläufe und ihres Hervortretens, und es kam nun darauf an, diese Theorie auf die Kalksteinplateau's und die in ihnen verborgenen Wasserläufe anzuwenden.

Paramelle begann wieder mit der Untersuchung der an den Flußufnern hervortretenden Wasserläufe und versuchte, ihnen bis zu ihrem vermutheten oberen Laufe zu folgen. Jetzt gewann er Einsicht in den Zusammenhang und den Verlauf der unterirdischen Gewässer auch auf dem Kalksteingebiete und so gelangte er endlich nach neunjährigen, geduldigen und unermüdeten Studien und Untersuchungsreisen dahin, theoretisch die Linien, welche jede Quelle beschreibt, ihre Tiefe und ihr Volumen zu erkennen.

So war das Jahr 1827 herangekommen. Dem Conseil général des Departements du Lot überreichte er jetzt eine seine Theorie kurz darlegende Abhandlung, begleitet von einem Schreiben, in welchem er sich erbot, sich unentgeltlich zu den Gemeinden und Privatbesitzern, die einen Versuch zu machen wünschten, zu begeben, zugleich aber die Behörde bat, einige Fonds votiren zu wollen, mit welchen man die Hälfte der durch die ersten Untersuchungen veranlaßten Unkosten decken würde, unter der Bedingung, daß die Gemeinden und Privaten die andere Hälfte dazu legten. Er setzte hinzu, daß seine Theorie keineswegs unfehlbar wäre, daß er ohne Zweifel Irrthümer begehen würde; aber sein Vertrauen sei groß genug, um wenigstens zwei Drittheile der Versuche garantiren zu können. Der Conseil général nahm die Vorschläge günstig auf und stellte dem Präfecten eine Summe von 600 Franken zu genanntem Zwecke zur Verfügung.

Es erfolgte hierauf im Jahre 1828 ein Erlaß des Präfecten an die zahlreichen wasserarmen Gemeinden, in welchen auf Paramelle's Anerbieten und nütliches Vorhaben aufmerksam gemacht wurde. Es fanden sich aber nur 8 Gemeinden bereit, einige Fonds an die Versuche zu wagen, da die Ueberzeugung allgemein verbreitet war, daß es unmöglich wäre, auf den dortigen Kalk-

steinplateau's Quellen zu finden. Paramelle fand sich an den bereitwilligen Orten ein, bezeichnete an allen achten die Stelle der Quelle, ihre Tiefe und ihr Volumen; jedoch nur an fünf Orten führte man die Arbeiten nach den erhaltenen Vorschriften aus und — gelangte zu den vollständigsten Resultaten. Eine dieser Quellen war die außerordentlich große Quelle von Rocamadour, welche, wie die Einwohner zu sagen pflegen, genug Wasser für das ganze Departement liefert. Die unerwartete Entdeckung erregte in der ganzen Umgegend die größte Freude.

Nach diesen ersten, gleich so glänzend gelungenen Proben wurde Paramelle auf den Wunsch des Conseil général durch den Präfecten eingeladen, demselben seine Theorie mündlich auseinander zu setzen und ihm die besten Mittel anzugeben, um sie verarbeiten und auf alle wasserarmen Gemeinden anzuwenden. Dies geschah in einer Sitzung am 1. September 1829. Paramelle bat am Schlusse seines Vortrags, wegen der 5 ersten glücklichen Resultate nicht zu glauben, daß alle Versuche ebenso glücken würden; er spreche nur die Ueberzeugung aus, das wenigstens zwei Dritteile derselben gelingen dürften. „Und wenn nur die Hälfte gelingt,“ wurde ihm erwidert, „so erzeigene sie dem Departement einen außerordentlichen Dienst.“

Der Conseil général sprach die Hoffnung aus, daß es mit der Theorie des Herrn Abbé Paramelle, dessen Beobachtungen mit den Principien der Physik übereinstimmen, gelingen werde, an vielen Orten, welche bis dahin nichts als unzureichende Cisternen und Tränken besaßen, welche nur während einer kurzen Zeit des Jahres die Hausthiere vor dem Verdursten schützen konnten, fließendes Wasser aufzufinden. Die großmüthige Uneigennützigkeit des Herrn Paramelle wurde aufrichtig bewundert; ebenso der unermüdlische Eifer, welchen derselbe bei der Leitung der Nachgrabungen, um die angegebenen Quellen aufzufinden, an den Tag gelegt, rühmend anerkannt; den wichtigsten Diensten, welche er dem Departement, dessen Dankbarkeit er im höchsten Grade verdiene, zu leisten beabsichtige, das wohlverdiente Lob gespendet und schließlich 2000 Franken votirt, um Herrn Abbé Paramelle für seine Opfer zu entschädigen und die Gemeinden, welche seine Theorie anwenden würden, dabei zu unterstützen.

Die Revolution griff auch in Paramelle's Unternehmungen störend ein. Dennoch war bereits 1831 an 17 Localitäten der unterirdische Wasserlauf angetroffen und an 16 anderen hatte sich das Vorhandensein einer Quelle auf dem bezeichneten Flächenraum herausgestellt. Der Conseil général beschloß daher, dem Herrn Abbé Paramelle für jede Quelle, die er entdecken würde, 10 Franken zu bewilligen, und verpflichtete außerdem die Ortsbehörde der Gemeinde, in welcher eine Entdeckung gemacht werde, die Quelle in dem auf die Bezeichnung folgenden Jahre bis zu der angegebenen Tiefe aufzusuchen.

Hierauf begab sich Paramelle an alle Orte, wo man nach ihm verlangte. Da erst der 14. Versuch in der Gemeinde Cartunac mißglückte, so verbreitete sich das Gerücht von den ersten glücklichen Erfolgen von Ort zu Ort und bald über das ganze Departement. Das Vertrauen wuchs täglich; man schrieb Paramelle sogar eine Unfehlbarkeit zu, die er unaufhörlich und aus allen Kräften von sich wies, indem er auf die einzelnen Fälle der nicht

gelungenen Unternehmungen aufmerksam machte. Das half nichts; die mißlungenen Versuche verschwanden in der öffentlichen Meinung gegen den großen Werth der gelungenen, deren Zahl und Wichtigkeit noch sehr übertrieben wurde.

Paramelle's Ruf überschritt nun die Grenzen des Departemens du Lot; denn die glücklichen Resultate erregten allgemeines Aufsehen. Es liefen täglich Anfragen bei Paramelle ein, so daß er in der Meinung, ungleich mehr Gutes schaffen zu können, wenn er eine unglückliche, dürstende Bevölkerung mit Wasser versorge, als wenn er auf seinem Posten bliebe, bei seinem Bischofe ein Entlassungs-gesuch einreichte.

Die Entlassung Paramelle's aus seiner Pfarrstelle erfolgte, und nun besuchte derselbe zunächst außer dem Departement du Lot auch die de la Corrèze und de l'Aveyron, darauf auch das du Dordogne. Seine Quellenbestimmungen waren vom glücklichsten Erfolge begleitet und von allen Seiten liefen Anfragen ein. Während der drei oder vier ersten Jahre von Paramelle's Thätigkeit des Quellsuchens war der gemeine Mann, der keine andere Physik als die der Wunder kennt, angesichts der täglich erfolgenden Quellen-Verkündigungen von starrem Erstaunen ergriffen und die seltsamsten Aeußerungen über die Befähigung des wunderbaren Mannes wurden laut. Paramelle ging ruhig seinen von Segen begleiteten Weg und Verehrung folgte ihm.

Nachdem einige hundert Versuche bewiesen hatten, daß die Zahl der gelungenen weit größer war als die der mißlungenen, wurde Paramelle nach und nach in 40 Departements berufen; auch machte derselbe einige Excursionen in die Nachbarstaaten Frankreichs. In allen Departements wurden über 300 Anfragen an ihn gestellt; in einigen stieg die Zahl bis zu 1000, 1500, ja sogar über 2000. In den Departements, wo das Terrain günstig war, konnte er den 3. und 4. Theil der erwünschten Quellen bestimmen; in andern kam erst auf den 7. oder 8. Theil eine Quellenangabe.

So hat Paramelle von 1832 bis 1853 jedes Jahr vom 1. März bis zum 1. Juli und vom 1. September bis zum 1. Dezember Reisen gemacht; täglich, ausgenommen Sonn- und Festtage, von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang gearbeitet und nur eine Stunde, zwischen 10 und 12 Uhr, geruht. Seine Reisen machte er stets zu Pferde. In seinem 64. Jahre stellte er aus Gesundheitsrückichten das Reisen ein und bearbeitete seine jetzt in deutscher Bearbeitung vorliegende Quellskunde, auf welche wir für diejenigen hinweisen, welche die so erfolgreiche Theorie näher kennen lernen wollen.

Wir haben mit der Wünschelruthe begonnen und nehmen nun, nachdem wir von Paramelle's segensreicher Thätigkeit ein Bild zu geben versucht haben, dies berücksichtigte Zauberinstrument wieder auf.

Die Wünschelruthe (*virgula divina* oder *divinatrix* ist uralt (vergl. in der Bibel 1. Mos. 30. v. 37., 2. Mos. 17 und 4. Mos. 20. v. 11; wohl auch 4. Mos. 17; ferner Cicero *de offic.* I. 44.). Man hat sie vorzugsweise gebraucht um Stellen zu ermitteln, an denen sich Wasseradern oder Lagerstätten edler Metalle oder verborgene Schätze befinden;

aber auch Diebe, Mörder und andere Verbrecher hat man mit ihrer Hilfe ausfindig machen zu können vorgegeben. Auch ist nicht zu läugnen, daß sich in geschickten Händen die Wünschelruthe zu allen möglichen Dingen brauchbar erwiesen haben wird. In den letzten Jahren des 19. Jahrhunderts lebte zu St. Verran in der Dauphine ein reicher Bauer, Jaques Nymar, welcher es zu großer Fertigkeit gebracht hatte und in Paris (1693) großes Aufsehen erregte. Die Tochter eines Kaufmanns Martin zu Grenoble soll durch die Wünschelruthe nicht nur Wasser und Metalle aufzufinden, sondern sogar Reliquien zu entdecken verstanden haben. Ein interessanter Fall ereignete sich 1725 zu Stralsund, indem der dortige Conrector Johann Harder als Wünschelruthkundiger in einen Prozeß verwickelt wurde. Aus den Akten erfahren wir, daß er sich mit der Ruthe als einer Spielerei zur curiosité abgegeben hat, daß die Wünschelruthe kein anderes Fundament habe, als die ars divinandi und in derselben kein malus genius oder motor stecke. Der Abbé Paramelle sagt von der Wünschelruthe, sie sei das populärste Mittel zur Auffuchung der Quellen und dasjenige, welches bei Unwissenden und sogar bei unterrichteten Personen den meisten Credit gefunden habe, und fährt fort: „Obgleich ich viele Male unter Leitung dieses Instrumentes und mit Beobachtung jeder Vorsicht experimentirte und unterirdische Gewässer, deren Lauf mir sehr gut bekannt war, wiederholt überschritt, so habe ich doch nie die geringste Bewegung an der Ruthe in meiner Hand bemerkt. Ich habe verschiedene, ziemlich umfangreiche Abhandlungen über diesen Gegenstand gelesen und unter meinen Augen einige Duzend der berühmtesten Ruthenschläger, die ich auf meinen Reisen getroffen, experimentiren lassen, um mich zu überzeugen, ob dies Instrument sich bei der Annäherung an einen unterirdischen Wasserlauf bewegt. Nach allem was ich über diesen Gegenstand gelesen und beobachtet habe, bleibt Folgendes meine Ueberzeugung: 1) Die Ruthe wendet sich unwillkürlich in den Händen gewisser Personen, welche ein zur Hervorbringung dieser Wirkung geeignetes Temperament besitzen; diese Bewegung mag durch Fluiden geregelt werden, welche unsern Sinnen unsichtbar bleiben, als Electricität, Magnetismus u.; 2) die Bewegung geht vor sich sowohl an wasserarmen, wie an wasserreichen Oertlichkeiten und kann folglich durchaus nicht als das Anzeichen einer nahen Quelle gedeutet werden. Bei mehr als 1000 Quellen, deren Vorhandensein ich bestimmt habe, ist es nur zwei Mal vorgekommen, daß ich den Punkt traf, welcher wie man mir sagte, auch von Ruthenschlägern gewählt worden war. Ich sage gewählt, denn ihre Bestimmungen, wie man sie mir vielleicht an tausend Orten gezeigt hat, waren fast immer auf den Punkt gerichtet, der den Eigenthümern am meisten zusagte (was nicht schwer zu errathen ist). Auch zeigen sich diese angeblichen Bestimmungen meistens als vollständig unbegründet und die sehr kleine Zahl, bei denen das Entgegengesetzte eintritt, verdankt das glückliche Resultat dem bloßen Zufalle.“

Zu einer Wünschelruthe nimmt man — um dies doch noch anzuführen, gewöhnlich eine Haselruthe; zum Auffinden verschiedener Erze bedient man sich jedoch auch verschiedener Holzarten, z. B. für Silber soll sich die Haselruthe vorzugsweise eignen, für Kupfer die Esche, für Blei die Fichte und für Gold

folll man die Ruthe an den Enden mit eisernen Spigen versehen. Einen Vorzug schreibt man Ruthen zu, welche bei Vollmond und zwar in den Monaten Juli, August und September geschnitten sind; man soll die Ruthe mit einem Schnitte abtrennen; auch werden besondere Formeln empfohlen, welche beim Abschneiden gemurmelt werden sollen. Es leuchtet ein, daß alle diese Vorschriften gleichgültig sind. Unter Umständen empfiehlt sich Holz von einem gewissen Grade von Elasticität und daher mag es wohl kommen, daß man der Haselruthe den Vorzug ertheilt. Die bequemste Form besteht aus einem gabelförmigen Zweige; die beiden Zweige sind 9 bis 12 Zoll lang und das nicht getheilte Stück hat eine Länge von etwa 3 Zoll. Man hält die Hände zunächst mit der Innenfläche nach oben, faßt mit jeder Hand einen Zweig und gibt der Ruthe eine horizontale Lage, indem man die Zweige auseinander biegt. Die so gehaltene Ruthe schnellt dann bei der geringsten Veränderung in der Lage entweder nach unten oder nach oben. — Auch nimmt man wohl eine einfache Ruthe von einem elastischen Holze, biegt diese in einen Bogen und hält sie horizontal. Auch diese Ruthe schnellt nach oben oder unten. — Eine andere Wünschelruthe ist künstlicherer Art. Es kann dazu jedes Holz genommen werden, nur wird vorgeschrieben, daß es keine Aeste oder schadhafte Stellen haben soll. Man schneidet einen geraden Holzstab von etwa 2 Fuß Länge und mindestens $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke in zwei ungleiche Stücke, spißt das längere zu und vertieft das kürzere an einem Ende, stellt die Spitze des einen Stückes in die Vertiefung des anderen und hält dann beide Stücke in gerade Linie mit den gegeneinander gerichteten Zeigefingern, welche die anderen Enden der beiden Spigen berühren. Der in neuerer Zeit aufgekommene Psychograph erscheint als eine Modification dieser Art von Wünschelruthe. — Es gibt noch manche andere Arten, doch sie satis mit der Erinnerung an den Haußchlüssel mit der Erbbibel u. dergl.

Der Orcan von Calcutta.

Von Dr. Benedikt Eller.

Der Orcan von Calcutta am 3. Oktober 1864, zählt zu jenen Phänomenen welche im Kosmos Bd. I. S. 366 als nicht örtlich entstanden bezeichnet werden. Von Humboldt sagt: Wichtige Veränderungen im Luſtoceane haben nicht eine örtliche Ursache an dem Beobachtungsorte selbst; sie sind die Folgen einer Begebenheit, die in weiter Ferne durch Störung des Gleichgewichts in den Luſtströmungen begonnen hat, meist nicht an der Oberfläche, sondern in den höchsten Regionen: kalte oder warme, trockene oder feuchte Luſt herbeiführend, die Durchſichtigkeit der Luſt trübend oder auch heiternd, die gethürmte Haufenwolke in zart gesiederten Cirrus umwandelnd. So dürfen wir auch nicht das zerstörende Phänomen bei Calcutta selbst, sondern wie es auch in der That der Fall war, in den weitentfernt liegenden Andaman-Inseln suchen. Die Geburtsstätte des furchtbaren Wirbelsturmes

war die Gegend der Andaman-Inseln, von dort aus setzte der Sturm seinen Lauf in nordöstlicher Richtung fort, brauste der Küste entlang mit einer Schnelligkeit von 6 deutschen Meilen die Stunde über Calcutta hinweg in einer Ausdehnung der Art, daß er soweit von einander gelegene Orte wie Ridgelli und Calcutta mit unveränderter Wuth traf. Nach dem Spektator hat er Calcutta und die Umgebung so sehr verheert, daß Calcuttas Unglück mit der Verschüttung Pompeji's, dem Erdbeben von Lissabon und den neueren Verwüstungen Catania's und Messina's verglichen werden darf. Schon die Geschwindigkeit mit der dieser Wirbelsturm über die Landschaft hinbrauste, gibt uns einen sichern Haltpunkt dafür, daß die amtlichen Berichte über die Zerstörung an Eigenthum und Tödtung an Menschen, Thieren und Organismen überhaupt, nicht übertrieben sind. Ein sanfter Wind hat in der Regel eine Schnelligkeit von 10 Fuß, ein lebhafterer (Brisk Gale) von 20 bis 25; ein Sturm von 40 — 60 und ein Orcan von 80 Fuß in einer Sekunde; freilich können in Westindien und anderen Gegenden der Tropen oft Orcane auftauchen von 120 Fuß in der Sekunde, mit einer Kraft von 30 — 40 Pfund auf jeden Quadratfuß Fläche drückend. Wenn nun, wie im gegebenen Falle ein Wirbelsturm eine so breite Spur der Zerstörung zurückläßt, wie der vom 3. Oktober 1864, daß er so weit von einander gelegene Orte wie oben angedeutet mit unverminderter Wuth und Stärke trifft und von der See bis Patna und dann ostwärts bis an die Gorrads-Berge auf einer Strecke wie von Southamston nach Goston und Lincoln, allen Orten den Stempel seiner Zerstörung aufdrückt, so muß ein solcher Orcan wohl zu den seltensten Erscheinungen auch in den Tropengegenden, zum wahren Glücke ihrer Bewohner, gezählt werden.

Werfen wir einen flüchtigen Blick auf die Gegend jener Katastrophe, welche Leben und Sterben von mehr als 20000 Menschen in wenigen Minuten bedingte, so ist es jener Landstrich Ostindiens vom westlichen Arme des Hoogly, eines Armes des Ganges, und des gesegnetsten und volkreichsten Küstentheiles des so fruchtbaren Landes. Wir haben als Schauplatz des zerstörenden Elements das Küstenland auf dem sich die Stadt Calcutta seit dem vorigen Jahrhundert aus einem unbedeutenden Orte, Govindpour genannt, zu ihrer jetzigen Größe und Pracht erhoben hat. Das Klima war, als sich die Engländer um 1690 zuerst hier niedergelassen haben, ebenso ungesund als das von Batavia. Erst nach und nach wurde es unschädlicher gemacht durch Cultur, man hat sich aber auch durch Lebensweise und Einrichtung immer mehr und mehr akklimatisirt, so daß jetzt Calcutta in stetem Wachsthum begriffen, eine der prachtvollsten und volkreichsten Städte der Welt ist. Im größeren Maßstabe gegriffen ist der Schauplatz des Phänomens zwischen dem Wendekreise des Krebses und dem Aequator, das sogenannte heiße Klima, welches aber durch örtliche Verhältnisse modifizirt wird. Die höchsten Gegenden des Himalaya sind mit ewigen Schnee bedeckt, die Thäler des Mittel- und Vorgebirges haben strenge Winter, aber mäßig warme Sommer und bieten der Bevölkerung im Allgemeinen einen gesunden Aufenthalt. Je weiter man den Indus und Ganges stromabwärts geht, desto drückender wird die Sonnenhitze und die trockene Jahres-

zeit wechselt hier mit der nassen, ohne daß ein eigentlicher Winter eintritt. Auch in den flachen Küstenländern der Halbinsel Dekan folgt auf die Regenzeit ein heißschwüler Sommer. Auf den beiden Küsten der vordern Halbinsel ist der Gegensatz des Klima's am auffallendsten durch die regelmäßigen Winde, welche dort charakteristisch sind. Die sogenannten Monsuns (Moussons) welche vom April bis Oktober in südwestlicher Richtung wehen, bringen für die Westküste Regen und Stürme, für die Ostküste heiße Sommerwitterung und umgekehrt hat die Ostküste zur Zeit der nordöstlichen Monsuns vom Oktober bis April Winter und die Westküste Sommer. An der Küste von Funkin, (dem nördlichen Theile von Anam) ist auffallend die Unregelmäßigkeit der Ebbe und Fluth, welche hier nicht je sechs, sondern je zwölf Stunden dauert. Die furchtbarsten und oft wiederkehrenden Stürme herrschen an der Küste von Anam oder der hinterindischen Ostküste. Unter den Wechsel-Winden sind die das meiste Interesse bietenden, die von Halbjahr zu Halbjahr in entgegengesetzten Richtungen umschlagenden erwähnten Moussons, die vorzugsweise im indischen Meere herrschen und dort in südlicher Breite vom Oktober bis März aus Nordost, vom April bis September aus Südwest und in nördlicher Breite während unseres Sommerhalbjahres von Südost, während unseres Winterhalbjahres aus Nordwest wehen. Im Uebrigen wird Calcutta nach seiner Lage von den Land- und Seewinden bestrichen, welche des Nachmittags von dem Meere gegen die Küste, des Morgens von der Küste aus gegen die See ihre Richtung nehmen. Unter diesen angedeuteten klimatischen und allgemeinen kulturellen Verhältnissen erhob sich der Ort Calcutta seit seiner Zerstörung im Jahre 1756 zu einer Stadt, in der Paläste der Europäer neben Hütten aus Bambusrohr, Strohmatte, Lehm und Backsteinen erbaut, emporsteigen. Die größten Ostindien-Fahrzeuge können vom Meere auf dem Hooply bis zur Stadt gelangen. Die Tropengegend ist es, wo durch die Sonnenstrahlen, wie zwar an allen Orten der Erde, besonders aber dort, die nach Jahreszeiten regelmäßig wiederkehrenden, als auch zufälligen, oft gewaltsamen und gefahrbringenden Verminderungen des Luftdrucks hervorgerufen werden. Die regelmäßig in Vorderindien, als dem Schauplatz des Sturmes, vom 3. October auftretenden Winde sind oben berührt worden; sie sind die Moussons, zeigen im Laufe eines Jahres nur eine einzige Drehung, wogegen die in den Tropen wehenden Passate wieder fast gar keine Drehung zeigen — sondern es wird die Richtung des Passatwindes nur bei seinem Vorschreiten immer mehr östlich. Dieses Verhältniß der Passaten und Moussons gibt uns hier Veranlassung uns über das von Dove so sinnreich aufgestellte Gesetz der Winddrehung näher auszusprechen, wodurch wir nicht allein zu der Kenntniß der Winde selbst geführt, sondern mit der Entstehung solcher gewaltsamen Störungen, welche wir mit dem Namen Stürme in unseren Gegenden, mit dem Namen Orkane in den außereuropäischen Ländern und Erdtheilen bezeichnen, näher bekannt werden.

In den Beiträgen zur Ermittlung der künftigen Witterung haben wir gesagt: Alle Witterungs-Erscheinungen haben ihre Hauptursache in der erwärmenden Kraft der Sonnenstrahlen und durch die, nach Lambert's Vorschlag gebildeten sogenannten barometrischen Windrosen,

d. h. durch die Aufzeichnung der Barometerstände bei den jedesmal herrschenden Winden ist es gelungen, das Drehungsgesetz der Winde beider Halbkugeln der Erde, als die Ursache so vieler großartiger meteorologischer Prozesse im Lufthocean herzustellen. Bei der Betrachtung der Winde fallen uns, erzeugt durch Temperatur-Unterschiede, zwei entgegengesetzte Strömungen der Luft ins Auge, es sind dies der Aequatorial- und Polarstrom. Diese Ströme machen sich in der Erdatmosphäre, wie in dem Aether geltend und da wir die Tiefen des Lufthoceanes so wenig nach seinen Grenzen kennen, als die des Meeres, so müssen wir annehmen, daß überall, so weit die Atmosphäre reicht, diese vermittelnde Ströme Geltung verlangen. Wegen der Verschiedenheit der Rotationsgeschwindigkeit der dem Pole oder dem Aequator näher liegenden Punkte, wird die vom Pole herströmende Luft, weil sie hinter den schnellen rotirenden Aequatorialschichten zurückbleibt, einen nach West abweichenden Strom bilden, dagegen wird der warme, vom Aequator dem Pole zufließende Strom, weil er durch Rotation eine größere, nach Osten hinggerichtete Geschwindigkeit hat, als die Polarschichten, in welche er hinstreicht, eine Abweichung nach Osten zu erkennen geben. Ein Bild dieser Strömungsrichtung würde ein Wassertropfen liefern, welcher auf der Oberfläche einer mechanisch rotirenden, künstlichen Erdkugel langsam von Norden gegen den Aequator hinzöge; dieser würde, sowie er sich dem Aequator der Kugel näherte, längs einer Curve nothwendig westwärts zurückbleiben müssen, zöge er oben, vom Aequator ausgehend, nach einem Pole hin, so müßte er begreiflich der Rotation der Polarzone über welcher er fortschreitend hinzöge, vorteilen, und daher ostwärts abweichen. Diese beiden Ströme werden, je nach ihrem Hervortreten und je nachdem der eine oder andere eine Zeit lang vorherrscht, das Steigen und Fallen des Quecksilbers im Barometer bedingen. Halley und Lalande haben schon vor hundert Jahren für das Steigen und Fallen des Quecksilbers im Barometer folgende Regeln aufgestellt.

1. Das Quecksilber wird ruhig bei einer Witterung, welche bald auf Regen deutet.
2. Anhaltend hoch steht dasselbe bei trockener und heiterer Witterung.
3. Bei kalten Tagen steht das Quecksilber stets hoch.
4. Das Quecksilber steht am höchsten bei nordöstlichen Winden.
5. Wenn das Quecksilber nach heißem Wetter fällt, entstehen Gewitter.
6. Am niedrigsten sinkt das Quecksilber bei starken Winden und Stürmen.
7. Steht das Quecksilber bei schlechtem Wetter, Regenschauern, Stürmen und Orcanen niedrig, so muß es steigen, wenn heiteres Wetter eintreten soll.

Zum Verständniß dieser Regeln ist die genaue Kenntniß der Windrose erforderlich und diese ist folgende:

1. In der nördlichen Hemisphäre dreht sich der Wind nach dem von Dove aufgestellten Gesetze der barometrischen Windrose, wenn Polarströme und Aequatorialströme mit einander abwechseln im mittleren Beobachtungswerthe durch Süd, West, Nord, Ost nach Süd, und zwar springt der Wind zwischen Süd und West und zwischen Nord und Ost häufiger zurück, als zwischen West und Nord und zwischen Ost und Süd.

In der südlichen Hemisphäre dreht sich der Wind, wenn Polarströme

und Aequatorialströme mit einander abwechseln im Mittel von Süd, Ost, Nord, West und Süd, und zwar springt er zwischen Nord und West und zwischen Süd und Ost häufiger zurück, als zwischen West und Süd und zwischen Ost und Nord.

Wenn nun bei einem bedeutenden Fallen des Quecksilbers im Barometer immer auf Sturm zu schließen ist, da schon der Erfinder des Barometers Otto von Guericke an seiner mit einer Flüssigkeit gefüllten, oben verschlossenen Glasröhre die Beobachtung machte, daß wenn sein auf der Flüssigkeit schwimmendes Wettermännchen mit dem Finger auf Sturm zeigte, d. h. wenn es am tiefsten stand, eine bedeutende Verminderung im Drucke der Atmosphäre Sturm andeutet, so hat sich dieser Satz im Laufe der vielfach beobachteten Barometerstände dahin bewahrheitet, daß eine bedeutende Verminderung des Druckes der Atmosphäre stets Sturm oder Orkan andeutet, und hierdurch ist das Barometer für Vorhersagung solcher verheerenden Naturereignisse ein höchst wichtiges Instrument geworden. Gleiche Bedeutung hat das Barometer zusammengehalten mit der Windrose auf dem Festlande, wie auf dem Meere, in der kalten, so wie in der heißen Zone. Das Barometer zeigt durch den ungewöhnlich verminderten Druck in der Passatzone und in der Gegend der Monsuns die verheerenden Tyfoons und Westindia Hurricanes an. Solche Erfahrungen, wie die am 3. Oktober v. J. zu Calcutta, wo schon 5 Stunden vor dem einbrechenden Sturm ein ungewöhnliches Fallen des Barometers anzeigte, daß ein Unwetter kommen müsse, stehen in der älteren, wie in der neuern Zeit nicht vereinzelt in der Geschichte der Meteorologie.

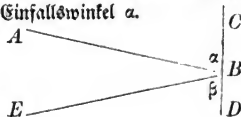
Als im Jahre 1660 der aufmerksame Beobachter Otto von Guericke sah, daß sein Wettermännchen mit dem Finger auf den untersten Punkt der Glasröhre und noch darunter zeigte, vermuthete er mit Recht bei der ungewöhnlichen Leichtigkeit der Atmosphäre einen Orkan, der auch eintraf. Skoresby entran am 5. April 1819 in den höhern Breiten, durch sein Barometer aufmerksam gemacht, mit seinen Fahrzeugen einem zwei Tage andauernden sehr heftigen Meeressturm. Am 2. August 1837 wurde zu Puerto Rico um 4 Uhr Nachmittags angekündigt, daß bei dem ungewöhnlich starken Sinken des Quecksilbers Sturm drohe, welcher auch wenige Stunden später sehr zerstörend eintraf. Drei und dreißig vor Anker liegende Schiffe konnten nicht gerettet werden und in St. Bartholome wurden über 200 Gebäude ein Raub dieses Sturmes. Auf St. Thomas war die Verwüstung noch namhafter, so daß die Trümmer von mehr als 30 Schiffen den Hafeneingang versperrten; das Fort am Eingange war wie zusammengeschossen, Bierundzwanzigpfünder Kanonen wurden durch den Sturm fortgetragen. — Da wir nun auf allen Meeren auf dem atlantischen Ocean, wie in den indischen Gewässern, auf den Alpen, wie in den Ebenen durch das Barometer vor dem Eintreffen der Stürme gewarnt werden, so sind zur Kenntniß der Sturmtheorie vor Allem die Fundamentalsätze von uns zu erwähnen, um hierdurch unserm geehrten Leserkreise, wenn auch nur einige geringe Andeutungen zu geben, Person und Eigenthum möglichst in Sicherheit zu bringen, wenn das Quecksilber ungewöhnlich tief an einem Orte fällt.

Ehe wir auf die Aufzählung übergehen, senden wir voraus eine kurze Skizze zur Theorie der Luftströmungen und werden dann das Wissenswürdige aus Oberst Reids Sturmlehre, welcher als Begründer der Lehre über die Stürme betrachtet werden darf, entlehnen. Voraus müssen wir beifügen, daß Reid, Gouverneur von Malta, in Verbindung mit Redfield in New-York die Logbücher des atlantischen Oceans bei seinen Studien über die Stürme nicht allein zu Grunde legte, sondern es wurden auch die durch Piddington gemachten Forschungen in den indischen Gewässern benutzt und dabei die Thatsache gewonnen, daß sämtliche Orkane der Tropengegend ungeheure Wirbelstürme sind, welche einen Durchmesser von 100 bis 300 geographischen Meilen haben und daß ihr wirbelnder Kreislauf südlich vom Aequator der Bewegung von Nord nach Süd und West, nördlich vom Aequator dagegen in umgekehrter Richtung erfolgt. Außer diesem beobachtete man, daß diese Stürme ihren Ursprung auf der nördlichen Halbkugel, ohngefähr auf dem 15. Breitengrad nehmen und nordwestlich bis zum 30. Breitengrad fortgehen und sich endlich neuerdings aufraffend bis zum 55. Breitengrad spiralförmig fortbewegen, um allmählig an Stärke zu verlieren und zu enden. Gleiches Verwandniß hat es mit den Orkanen in der südlichen Hemisphäre. Auch hier beginnen sie ohngefähr am 15. Breitengrad, ziehen südwestlich, lenken endlich ohngefähr am 25. Breitengrad nach Südost ab und wüthen in dieser Richtung bis zum 50—54. Gr. fort, wo sie allmählich erlöschen. Die Bewegung dieser Art Orkane ist im Mittelpunkte nicht so furchtbar als in den einzelnen Bögen der Spirallinie.

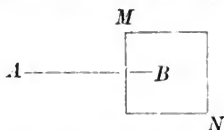
Zum leichteren Verständniß der Fundamentalsätze der Sturmtheorie nach Reid heben wir folgende Sätze hervor:

- Wenn nach irgend einer Richtung eine Luftströmung entsteht, so bildet sich im Entwicklungspunkte ein luftleerer Raum. Dieser wird von den nächstangrenzenden Luftpartien durch Zuströmung ausgefüllt.
- Luftströmungen haben normal in ihrem Entstehungspunkte ein Minimum von Geschwindigkeit; letztere wächst im Verlauf bis zu einem Maximum und sinkt weiterhin auf Null herab.
- An den Ufern von breiteren Luftströmungen kommen normal partielle, unregelmäßige Seitenströmungen, Gegenströmungen und Wirbel vor.
- Luftströmungen können beziehungsweise zum Horizonte dreierlei Richtungen haben, nämlich: entweder 1) parallel mit dem Horizonte; 2) unter einem Elevationswinkel emporsteigend; oder 3) unter einem Depressionswinkel aus höheren Schichten und Tiefen niedergehend.
- Luftströmungen, welche auf ein festes Hinderniß stoßen, leiden Modificationen: 1) ihrer Geschwindigkeit; 2) ihrer Richtung.

Daraus läßt sich folgender allgemeiner Zusatz aufstellen. Eine Luftströmung von der Richtung AB, welche auf ein longitudinales Hinderniß CD trifft, wird so reflectirt, daß der Reflexionswinkel β gleich ist dem Einfallswinkel α .



Eine Luftströmung AB, welche gegen eine Ebene MN anprallt, wird so reflectirt, daß nach dem vorhin angegebenen Gesetze, sowohl dem auf den Horizont als auf die Longitudinalrichtung der hindern- den Ebene bezüglichen Winkel Rechnung getragen wird.



- f) Luftströmungen haben sowohl Windungen bezüglich ihrer Längsrichtung als ihrer Neigung gegen den Horizont.
- g) Zwei Gegenströmungen erzeugen in ihrer Berührungsfäche jedesmal Windstille.
- h) Zwei sich schiefstreffende Gegenströmungen erzeugen eine conjugirte Strömung von mittlerer Richtung.
- i) Jede partielle Erwärmung der Erdoberfläche erzeugt ein Emporsteigen der erwärmten Luft und ein Zufließen der benachbarten weniger erwärmten.
- k) Luftströmungen, die über Erdpartien von verschiedener Temperatur streichen, erleiden sowohl laterale Ablenkungen, als auch Ablenkungen bezüglich des Horizonts.
 - l) Die Rotation der Erde wirkt:
 1. auf Ostwinde beschleunigend,
 2. auf Westwinde verzögernd,
 3. auf Nord- und Südwinde ablenkend.

Diese Fundamentalsätze vorausgeschickt, übergehen wir nach obigen Andeutungen die Theorie vom Barometer als bekannt und entnehmen aus Reid folgende für die Theorie der Stürme maßgebende Sätze: So oft das Quecksilber im Barometer anfängt zu sinken, so ist ein Sturm in der Nähe; ein fortgesetztes Fallen bei einem Winde der von Ost nach Süden und dann nach Süden und dann nach Westen zieht, zeigt daß der Sturm rechts vom Beobachter liegt; ist aber die Windrichtung umgekehrt von Osten durch Norden nach Westen, so ist der Sturm links vom Beobachtungsorte; bleibt der Wind stetig in derselben Himmelsgegend bei fortwährendem Fallen des Barometers, so liegt der Beobachtungsort in der Sturmlinie. Sobald das Barometer wieder nach einem Minimum steigt, ist die Gefahr des Sturmes beseitigt, wenn auch die Stärke des Windes noch im Zunehmen wäre. Wenn bei einem Wirbelsturm der Wind östlich ist, so ist der Beobachter zwischen dem Sturme und dem Pole, dagegen wenn der Wind westlich bläst, liegt der Beobachtungsort zwischen dem Sturme und dem Aequator; eine auf beiden Seiten des Aequators geltende Annahme. Die Geschwindigkeit nimmt bei dem Wirbelsturme von der Peripherie nach dem Centrum zu, daher sind bei jedem solchen Sturme die dem Centrum des Sturmes zunächst gelegenen Orte oder ein Schiff, das in der Nähe des Centrum des Wirbels liegt, in der größten Gefahr.

Ein bedeutendes Fallen des Barometers in der Passatzone ist stets das sicherste Zeichen der Nähe des Sturmes, da in diesem Erdstriche das Quecksilber kaum in der Jahresperiode sehr auffallend sich verändert und sogar die Oscillationen in 24 Stunden kaum eine Linie betragen. Da Morgens um 6 Uhr und Abends das Quecksilber seinen höchsten und nach 7 Uhr Morgens und Abends seinen tiefsten Stand einnimmt, so ist ein Fallen von 10—12 Linien schon ein lebhaftes Anzeichen des sich nähernden Sturmes. Dagegen werden in der Gegend des indischen Oceans die Südost- und Südwest-Moussons im Sommerhalbjahr, die Nordwest- und Nordost-Passate im Winterhalbjahre vorherrschend, erst dann gefährlich, wenn der eine Mousson in den entgegengesetzten umsetzt und dies ist höchst wahrscheinlich auch die Ursache des Wirbelsturmes von Calcutta am 3. October 1864 gewesen. Wir haben bereits oben darauf hingewiesen, wie die verschiedenen Moussons nach Monaten wechseln. Bei diesem Wechsel wiederholen sich solche Stürme öfters im Jahre, und man bezeichnet diese nach den Frühlings- und Herbst-Windstillen der Moussonsgenden durch den Ausdruck: „Der Mousson bricht a. u.“ In den Gegenden der Moussons ändert sich das Quecksilber periodisch im Barometer und steht während des Südwestmoussons im Sommer mehre Linien tiefer als im Winter. Wie dies auf der nördlichen Erdhälfte der Fall ist, so auch auf der südlichen, während der Nordwestmousson herrschend ist. Wie bei longitudinalen Stürmen, so auch bei Wirbelocanen ist es der Fall, das bei fallendem Quecksilber die Wuth des Windes stetig im Zunehmen ist. Anders ist dies in der gemäßigten Zone der Erde, weil hier weder constante noch periodisch wiederkehrende Winde, sondern nur als vorherrschender Strom der Südwestwind Geltung hat. Hierdurch sind die Stürme in Europa in den Wintermonaten vorherrschender als in den Sommermonaten, wo zwar Stürme möglich, welche als stetige Winde (Gales), dann auch als Wirbelstürme (Aequinoctialstürme) in der Regel von Südwest nach Nordost ziehen. Störungen im Gleichgewicht der Atmosphäre in der nördlichen gemäßigten Zone können durch gegenseitiges Stauen zweier Ströme, nämlich des Polar- oder Aequatorialstromes, oder dadurch entstehen, daß der kalte Nordost- in den warmen Süd- oder Südwestwind seitlich eindringt, daher auch in der gemäßigten Zone die stetigen Schwankungen des Quecksilbers, wie uns die meteorologischen Beobachtungs-Tabellen oder die graphische Jahrescurve des Barometers nachweist. Alle über den atlantischen Ocean zu uns gelangenden Stürme sind mehr oder weniger abgeschwächt: Wirbelstürme, welche jenseits des Meeres entstanden sind, haben ihre Spirale bereits bis sie zu uns kommen, so sehr erweitert, daß nicht viel Gefahr mehr droht; bei allen aus Südwest und West kommenden Stürmen ist auch das fortwährende Fallen des Quecksilbers bei uns ein Zeichen, daß die Kraft des Sturmes im Zunehmen ist, dagegen ist beim Beginne des Steigens des Quecksilbers, wenn auch die Windfahne noch nicht Nordwest zeigt, die hohe Wahrscheinlichkeit, daß sich der Wind bald legt.

Die Aequinoctialstürme erregen im mittleren Deutschland unsere Aufmerksamkeit nicht minder, wie die Wirbelstürme der Tropen. Es sei daher hier am Platze über diese Stürme eine Erklärungsweise zur Geltung zu bringen.

Wenn die Dauer des Tages 12 Stunden beträgt und Sonnenauf- und Niedergang auf 6 Uhr mittlerer Zeit eines Orts fällt, so entstehen fast regelmäßig heftige Stürme aus Südwest oder Nordwest, welche man unter dem Namen der Aequinoctialstürme kennt. Sie sind nicht immer gleich heftig und zeigen sich häufig mit Regenschauern, im Herbste stetiger und andauernder als im Frühlinge. Die Meere werden oft so sehr von ihnen beunruhigt, daß den Schiffen nicht immer die Häfen vollen Schutz gewähren, was besonders auf der Nordsee der Fall ist. Um diese Zeit, namentlich im April, wenn die Nachtgleichen-Stürme wehen, herrschen in Deutschland, Italien und gegen Innenösterreich in den Thälern gleichförmige Landregen, wo alle Bergeshöhen mit von West nach Ost ziehenden Nebeln bedeckt sind, was im Herbst nicht der Fall ist.

(Fortsetzung folgt.)

Der Vulkanismus und die Geologie.

Die Geologie hat ein Schicksal gehabt, wie keine andere Wissenschaft. Nachdem sie bei ihrem Beginne so ziemlich in der Luft hing, hat sie sich später auf's Wasser, dann auf's Feuer geworfen, und erst in der neuesten Zeit scheint sie das nüchternste, trockene Land erreicht zu haben, wo sie dauernden und festen Fuß fassen soll. Dieser Entwicklungsengang ist demjenigen der meisten andern Wissenschaften schnurstracks entgegen, dennoch wird man ihn als Fortschritt betrachten und die spiralförmige Straße ist durchaus nicht vergeblich durchwandert worden.

Gleichwie der Wildbach, der kühn von Felsen zu Felsen herabspringt mit weit hin schallendem Getöse, erst später, nachdem er seine trüben und strudelnden Gewässer über Stock und Stein geführt, zur Ruhe kommt und in einem bestimmten, geregelten Bette weiterfließt, so erging es auch der Geologie. Anfänglich sprang sie lustig aus dem Nichts und, wie ich mit dem Dichter hinzusetzen muß „geleckten und lakirten Angesichts,“ überall wo sie sich einmischte, schallte es herüber von furchtbaren Kräften, unheimlichen Naturgewalten und ungeheuerlichen Revolutionen — sie war mit einem Worte die Wissenschaft des momentanen Knall-Effekts. Aber unterthäniger, wie der Gießbach, den man doch erst in die Ebene herabkommen läßt ehe er seine Kräfte verwerthet, mußte die Geologie schon auf halbem Wege zum geregelten Bette der eigentlichen strengwissenschaftlichen Ausbildung, die Wassermühle Werner's in Freiberg treiben. Doch die erzielten Resultate waren wie sich erwarten ließ, nicht bedeutend und erst in der Jetztzeit nachdem die Sturm- und Drangperiode vorbei ist, sehen wir eigentlichen annehmbaren Resultaten entgegen.

Nachdem die neptunistische Theorie Werner's gefallen war, wandte man sich mit steigendem Enthusiasmus den plutonistischen Hypothesen zu. Hier schien man etwas mehr im richtigen Elemente zu sein; man vermeinte der Werkstätte näher zu kommen, wo geschäftig das Feuer geschürt und die Kräfte organisiert werden, die oben hoch an der Oberfläche so manchen schönen Berg

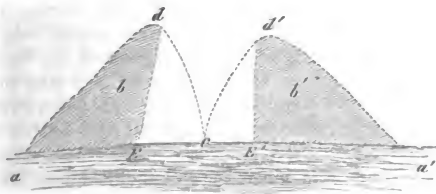
empor geschleudert, so manche geräumige Scholle Erde aus dem Schooße der Wellen emporgehoben haben sollen. Ueberhaupt ließ sich mit dem Feuer zur Erklärung richtig oder unrichtig aufgefaßter Thatsachen viel mehr anfangen, als mit dem Wasser und so entstand dann noch einmal eine wilde Revolutions-Theorie in der Geologie, die für ihre Annahmen nicht viel nach Wahrscheinlichkeit fragte; für sie war alles möglich und der Refler dieses bengalischen Feuerwerks verlieh dem Ganzen noch obendrein ein sehr interessantes Ansehen und damit gab sich so Mancher zufrieden.

Man muß bisweilen wirklich erstaunen, über die Zuversicht mit welcher man in alten geologischen Werken über allgemeine Zerstörungskatastrophen dociren hört, von denen die eine gräßlicher und abenteuerlicher gewesen sein soll wie die andere. Und dabei ging alles mit enormer Schnelligkeit von Statten, so daß die zu den betreffenden Zeiten vegetirende Welt bisweilen schon vernichtet und begraben war, ehe sie's eigentlich noch selbst wußte. Man sieht wie gut bei einer solchen Lage der Dinge das alles verzehrende Feuer zu Statten kam; mit Wasser allein wäre hierbei nicht durchzukommen gewesen.

Am auffälligsten und bezeichnendsten für das Ganze aber ist ohne Zweifel der Umstand, daß man diejenigen Punkte der Erdoberfläche wo noch heutzutage eine Wirkung unterirdischer Feuer ersichtlich ist, so wie diese Wirkung selbst sowohl in ihrem allgemein tellurischen Charakter, als auch in ihrem speciellen Einflusse auf die umgebende anorganische Materie nur wenig, jedenfalls aber zu wenig kannte. Die vorgeschichtliche Thätigkeit und Einwirkung des Vulkanismus auf die Gestaltung der alten Erdoberfläche kannte man genauer und besser, und man wußte mit einem Wort mehr davon, wie von der jetzigen. Ich muß mich indeß beeilen hinzuzufügen, daß man sich dieses Mißverhältnisses keineswegs bewußt war und es sich gestand, — nein, die neueste Zeit erst hat die Wahrheit dieser Behauptung leider klar nachgewiesen. Heute wissen wir, daß trotz aller Revolutions-Theorien, trotz aller feurigen Kräfte und Gewalten für deren vormaliges Vorhandensein einst die Geologen Leben und Blut gegeben hätten, der Begriff dessen was denn eigentlich in das Rayon der vulkanischen Gewalten gehört noch gar nicht einmal festgestellt ist, auch sobald noch nicht festgestellt werden wird. Humboldt behalf sich im Kosmos einst mit der Definition des Vulkanismus als der Reaction des Innern eines Planeten gegen seine Rinde und Oberfläche, aber nach dem dermaligen Zustande des Wissens konnte diese Erklärung nicht jene Gründlichkeit in sich fassen welche andere Theile der Wissenschaft beanspruchen und umfassen. Wenn wir heut fragen, was gehört zu den vulkanischen Erscheinungen und was gehört nicht dazu? so kann es uns leicht begegnen, daß zwei Forscher ganz entgegengesetzte Antworten auf diese Frage geben und wenn wir hiernach einen Rückschluß auf die Geologie machen wollten, so würden wir von deren innerer Gediegenheit, für ihre wissenschaftliche Lebenskraft eine wenig vortheilhafte Meinung erhalten. Dieses scheinbare Schwanken der Ansichten ist aber ganz natürlich, wenn wir beachten, daß hier die positiven Resultate von einem ganzen Trossen von Hypothesen gefolgt sind, über deren Wahrscheinlichkeit die Meinungen auseinander gehen. Wer wie Humboldt und die meisten jetzigen Geologen in der Erscheinung des Erdbebens eine Wirkung unterirdischer Gas-

und Dampfmassen sieht, die zum Theile ihre Entstehung dem Eindringen des Meerwassers bis zu den innern, feurig-flüssigen Theilen des Erdballs verdanken, der muß natürlich die Erdbeben zu den Phänomenen des Vulkanismus zählen. Wer hingegen wie Boussingault und Darwin der Ansicht ist, daß die wahre Ursache der Erdschütterungen ganz einfach in dem Zusammenbrechen zahlreicher und großer Höhlungen im Innern der Gebirge und des Erdinneren zu suchen sei, der muß die Erdstöße von den vulkanischen Erscheinungen absondern. Indes, wollte man hier ganz streng verfahren, so würde nach und nach ein Stück nach dem Andern abbröckeln und schließlich blieben wohl kaum mehr als die feuerspeienden Berge übrig, welche man zu den vulkanischen Erscheinungen rechnen dürfte, ein Resultat womit eigentlich auch keinem denkenden Menschen gedient sein könnte. Ohne der speciellen Forschung vorgreifen zu wollen und indem dieser Umriss nur ganz allgemeine Conturen geben soll, wird man aber nach dem augenblicklichen Zustande der Wissenschaft zu den vulkanischen Phänomenen zählen: vorab die gewaltigen Feuereissen der Vulkane, dann die Ma-caluben, Salsen oder Schlammvulkane, welche einen der besten Beweise gegen die Hebungstheorie geben, die Gasquellen und Feuerbrunnen (Hotsing) der Chinesen, die heißen Quellen, die über große Theile der Erde verbreiteten Erschütterungen des Bodens, wie die stillen secularen Hebungen und Senkungen ganzer Länder und Küstenlinien. Hiernach ist auch eigentlich die mit der Tiefe wachsende Bodentemperatur ein vulkanisches Phänomen, ja das allgemeinste und weitverbreitetste von allen; indes dürfen wir nicht vergessen, daß es eigentlich doch nur eine Hypothese ist, nach welcher die Eigenwärme des Erdballes mit einem feurig-flüssigen Innern im Zusammenhange steht und die Annahme dieses letztern ist theilweise nur eine Folgerung aus der erstgenannten Wahrnehmung. Obgleich bis heute noch Niemand, auch der in manchen Dingen eccentriche alte Maupertuis nicht, von dem man sagt, daß er in seinem Hofe ein Loch habe graben lassen, welches bis zum Mittelpunkte der Erde reichen solle; obgleich also bis heute noch Niemand direct bis zu dem angeblichen feurig-flüssigen Erdkerne gelangt ist und obgleich auch dieser in manchen Punkten wo man eine Einwirkung desselben hätte vermuthen dürfen, ganz todt und stumm geblieben ist, so sind auffallender Weise die Geologen über sein Vorhandensein doch vielmehr in Uebereinstimmung wie über manche andere Punkte die an der Erdoberfläche und gewissermaßen unter ihren Augen vor sich gehen. Die Vulkane selbst sind es, welche die Geologen in zwei todtfeindliche Lager getrennt haben, die sich — zum Glück für die Wissenschaft — mit allen erdenklichen Anstrengungen bekämpfen, ein Krieg, der nun schon manches Jahrzehnt andauert während doch erst in neuester Zeit wirkliche Ausichten vorhanden sind, daß er sich definitiv zu Gunsten der einen Partei entscheidet. Humboldt und Leopold von Buch behaupteten einst, die Vulkane seien gehobene Massen und wurden die Gründer der Hebungstheorie, die heute indessen von Swell und Andern bestritten wird. Als in der Schreckensnacht des 28. September 1759 der Forullo in Mexiko entstand, erhob sich nach Humboldt das Erdreich in Form einer Blase; Leopold von Buch untersuchte später die Insel Palma und kam auch hier auf das ursprüngliche blasenartige Ausblähen des Erdbodens. Lange Zeit hindurch war Buch's Arbeit über Palma in den Augen der

Geologen ein wahres Meisterstück, sowohl was die Untersuchung selbst als die daraus gezogenen Schlüsse anbelangt; aber obgleich dies auch in der That der Fall ist — in dem Hauptpunkte irrte von Buch dennoch, denn Palma ist wie immer eine blasenartig gehobene Masse gewesen. Grade diejenigen vulkanischen Gebilde, welche einst die ersten und besten und wie man glaubte kräftigsten Beweise für die Hebungstheorie abgaben, haben hinterher dazu gebietet diese Lehre anzuseuchen, zu bekämpfen, zu stürzen. Der große, schwarze, castellähnliche Klumpen, der zwischen den Flammen, dem Rauch und der Asche in der Stelle erschien wo heute der Jorullo steht ist den neuern Beobachtern zufolge keineswegs aus dem Erdboden ans Tageslicht geschoben oder gehoben worden, vielmehr ist er nur die Anhäufung der Lava welche beim ersten Ausbruche ausgeworfen wurde. Wenn in der That das Erdreich an irgend einer Stelle durch eine unterirdische Kraft aufgetrieben wird, so müssen alle Schichten aus welchen der dann entstehende Berg zusammengesetzt ist, natürlich eine symmetrische Lage besitzen. Finden sich Schichten, welche eine entgegengesetzte Inclination haben, so läßt sich dieses Factum, wenn es vereinzelt dasteht nur gezwungen nach der Erhebungstheorie erklären, kommt es aber häufiger vor, so ist der Schluß unabweisbar, daß die genannte Theorie nicht stichhaltig ist. Wenn in der That das Erdreich beispielsweise in Form eines Kegels gehoben wird, so ist es durchaus unmöglich, daß sich an diesem Kegel Schichten



finden, welche um so höher über die Ebene auslaufen, je weiter ihre einzelne Punkte von der Axt des Kegels entfernt sind, die also statt gegen die Spitze auszulaufer, schräg gegen die Basis des Kegels abfallen. Solcher störrigen Bänke, die sich nicht unter die Erhebungstheorie beugen wollen, giebt es aber so viele bei einer großen Anzahl von Vulkanen, daß die Ausnahmen eigentlich zur Regel werden und die Theorie einen schlimmen Stoß erleidet. Aber noch mehr. Wenn eine unterirdische Kraft gegen den Erdboden auf eine Fläche von etwa 1 oder 2 Quadratmeilen drückt und der Oberfläche zustrebt, so wird falls die Oberfläche erreicht wird, der Erdboden hier doch nur höchst selten oder nie eine Gestaltung erhalten, welche derjenigen der sogenannten Erhebungskrater' gleicht, die Masse kann gar keinen zusammenhängenden Kegel bilden, sondern im besten Fall höchstens nur kreisförmig gegen einander geneigt stehende Schichten oder Hörner die nur an der Basis einigen Zusammenhang mit einander besitzen. Die radialen Spalten, die sogenannten Barrancos welche sternförmig von dem „Erhebungskrater“ auslaufen, würden falls über-

haupt eine Hebung um eine Acre Statt fände eine ganz andere Größe erlangen wie sie jetzt haben, sie würden statt Furchen an der Oberfläche zu bilden, den ganzen gehobenen Kege! von der Spitze bis zur Basis in getrennte Theile zerreißen. Es sei ferner *aca'* in vorstehender Figur der Erdboden der durch eine gegen *c* drückende Kraft gehoben und auseinander gerissen wird, so ist klar, daß Spitzen *dd'* der Hörner *bb'* welche die Durchschnitte des gehobenen Kegels bilden, bei einer Erhebung um eine Acre nahezu die Kreisbogen *cd* und *ed'* beschrieben haben müssen. Die Größe *dd'* oder der Kraterdurchmesser hängt aber dann ganz allein von der Länge *d'a'* oder *da* und dem Neigungswinkel des Berges *d'a'e* oder *dae* ab. Je höher und steiler der Berg ist um so größer muß auch der Krater sein. Dann muß auch der Durchmesser *a'a'* der Basis des Berges mindestens größer sein wie die Summe der Projektionen *ae* + *a'e'* der beiden Seiten *ad* und *a'd'* vermehrt um den Durchmesser des Kraters *dd'*. Dies ist aber bei der weitaus größten Masse der sogenannten Erhebungskrater gar nicht der Fall und stände es anders in des Menschen Macht die Schichten beiderseits gegen den Boden zu neigen so würde mancher Anhänger der Hebungstheorie mit einigem Bedauern wahrnehmen müssen daß *dd'* schon an einander stoßen ehe der Neigungswinkel der Mantelflächen des Berges auf $\frac{1}{2}$ seines frühern Werthes gesunken ist. Man könnte nun freilich behaupten das Auseinanderreißen der Schichten, also die Bildung des eigentlichen Erhebungskraters habe nicht sofort bei der Hebung begonnen sondern erst, nachdem der Berg nahezu seine Normalhöhe erreicht, dies ist indes wie eine leichte Ueberlegung Jedem zeigt, gar nicht möglich, wenigstens nicht unter den Verhältnissen welche bei der Erhebungstheorie zur Anwendung kommen. Die Figur p. 157 zeigt den Monte nuovo und man kann aus derselben allein schon ziemlich ermessen, ob diejenigen Recht haben welche behaupten der Berg sei fix und fertig wie er da steht aus der Erde gehoben worden, oder diejenigen welche der Ansicht sind der Monte nuovo bestehe allein aus Eruptionsprodukten. Dieser Berg entstand in den letzten Tagen des September 1538 nachdem schon das ganze Jahr hindurch von Zeit zu Zeit mehr oder weniger heftige Erdbeben die Umgegend erschüttert hatten. Leider hat keiner der Beobachter genau die Art und Weise des Entstehens wahrgenommen, da die ganze Umgebung des Berges in Rauch und Asche gehüllt war. Indes schreibt Francesco del Nero an Benino: „Deuken sie sich, es würden vom Castell St. Angelo eine solche Menge von Raketen ausgeworfen, daß dieselben niederfallend einen Berg von der Höhe des Santo Silvestro in Tusculano bildeten, so haben Sie ein Bild des Schlundes der so viel Steine auswarf“.

Es wurde oben gezeigt, daß bei einer blasenförmigen Austreibung des Erdreiches, sogenannte Barranco's oder sternartig vom Krater auslaufende Spalten entstehen, die natürlich hier am breitesten sein müssen und gegen den Fuß des Berges hin verschwinden. Dies ist der Erhebungstheorie zufolge unumgänglich nothwendiges Factum. Die Wirklichkeit entspricht dem indes meistens nicht. Hier sind die Spalten gegen den Fuß zu am bedeutendsten und nehmen gegen den Krater hin an Tiefe und Breite ab. Die Erhebungstheorie erklärt dieses auffallende Factum durch die ausnagende Kraft der, den Abhang hinabströmenden Wasser und in der That ist die aushöhlende Wirkung

der Gewässer bedeutend genug die angegebene Erscheinung hervorzurufen. Aber eben hierdurch begiebt sich die Erhebungstheorie ihrer Hauptstütze, denn wenn Wassermassen die Barranco's gänzlich umgewandelt, die bedeutendsten Theile dorthin verlegt haben, wo ursprünglich in Folge der Erhebung Nichts dergleichen war, so ist es durchaus nicht schwierig einen Schritt weiter zu gehen und zu behaupten, daß überhaupt die Barranco's nur einzig und allein den Wassern ihre Existenz verdanken. Gelingt es diese an und für sich schon mehr als hypothetische Behauptung durch positive Beweise zu erhärten, so fällt hiermit nothwendig die ganze Erhebungstheorie über den Haufen. Solche Beweise aber haben besonders Lyell und Hartung geliefert und dadurch der Buch'schen Anschauungsweise einen tödtlichen Stoß versetzt, so daß dieselbe eigentlich nur mehr in Deutschland Anhänger zählt, während das Ausland sich längst von ihrer Unrichtigkeit überzeugt hat. Auf Java zeigen sich die durch die Regenwässer eingestrichenen Schluchten häufig in so wunderbarer Regelmäßigkeit und auch an Bergen welche keine Krater besitzen, daß über ihren Ursprung durchaus kein Zweifel mehr bestehen kann. Bei dem Vulkane Gunung Merabu ist sogar der Berg an einer Seite ganz ausgehöhlt und man erblickt den Schlund des Kraters wie er sich mitten durch den Berg hinabzieht.

Trotz der großen Ähnlichkeit, welche sowohl im Zustande der Ruhe, als demjenigen der Eruption die sogenannten Schlammvulkane mit den eigentlichen Feuerbergen besitzen, ist doch die Erhebungstheorie genöthigt, für erstere eine Ausnahmestellung zu schaffen, die, wenigstens dem äußern Anscheine nach, mit der Wahrheit nicht übereinstimmt. Erst die Theorie des eruptiven Aufbaues hat beide Klassen von Phänomenen einander näher gerückt. Die Macaluba bei Girgenti auf Sicilien ist ein Berg von 150 Fuß Höhe, welcher die Gestalt eines abgestumpften Kegels besitzt. Mehrere kleine, kaum 4 Fuß hohe Kegel stehen auf dem Gipfelsplateau und tragen eine trichterartige Vertiefung. In diesen Kratern brodeln fortwährend eine graue, flüssige Thonmasse, die sich, von emporsteigenden Gasen aufgebläht, blasenartig erhebt, um mit lautem Geräusch und unter Umherschleudern von Thon nach einigen Minuten zu zerplagen. Das ist der gewöhnliche Zustand der stillen Entwicklung, aber alle zwei bis sechs Jahre treten großartigere Eruptionen ein. Dann bebt weilenweit im Umkreise der Erdboden und dumpfsrollender Donner begleitet den Auswurf von Schlamm und Steinen, die in dicken Dampf gehüllt, bisweilen über hundert Fuß emporgeschleudert werden.

Der 250 Fuß hohe Schlammvulkan von Prekla auf der Halbinsel Tama hatte im Jahre 1794 eine Eruption, welche von einem bedeutenden Erdbeben begleitet wurde, während eine hohe Feuersäule aus dem Krater gegen Himmel stieg. Sechs Schlammströme ergossen sich, welche zusammen eine Masse von mehr als 20 Millionen Cubifuß umfaßten. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Kegel dieser kleinen Schlammvulkane sich aus den eigenen Eruptionsprodukten gebildet haben. Zur Regenzeit lösen sich die kleinen Kegel der Makaluba bei Girgenti gänzlich auf und an ihrer Stelle erblickt man eine graue, halbflüssige, brodelnde Masse, bis sich schließlich wieder neue Auswurfshügel bilden. Hier, wie bei den eigentlichen Eruptionskegeln der großen Vul-

kane, sieht die neuere Theorie der feuerspeienden Berge die nämliche Bildungsart, wie bei den sogenannten Erhebungskratern der Buch'schen Schule, während diese letztere natürlich, vom Augenschein gedrängt, für die Makaluben eine aparte Stellung schaffen mußte.

Wenn wir uns im Vorgehenden überzeugt haben, daß die Buch'sche Erhebungstheorie der Vulkane auf die Wirklichkeit nicht zutrifft, vielmehr die feuerspeienden Berge ihren ganzen äußern Habitus selbst aus Eruptionenprodukten gebildet haben, so dürfen wir uns doch keinen Augenblick verhehlen, daß wir diese Erklärungsweise nur mit einer gewissen Gezwungenheit auf manche der von Zeit zu Zeit an gewissen Stellen des Meeres entstandene vulkanische Inseln anwenden können. Statt daher die Theorie, wie man das wohl gerne thut, zu drehen und zu winden, um sie in den Rahmen der angenommenen Anschauungsweise hineinzuzwängen, wollen wir lieber aufrichtig sein und zugestehen, daß — was auch Einige dagegen meinen mögen — die Entstehungsweise der vulkanischen Inseln, wie z. B. der Insel Ferdinanda, Mitra Kaimeni u. bei Santorin, für die heutige Geologie ein noch nicht gelöstes Problem ist. Möglich, in gewissem Sinne auch wahrscheinlich ist es, daß ein submariner Vulkan, weil er unter ganz andern Bedingungen, wie ein solcher auf dem festen Lande dasteht, auch eine ganz andere Wirkung ausübt, daß durch die ungeheure in einem Augenblick in Dampf von hoher Spannung verwandelte Wassermasse ein Theil des Seebodens emporgetrieben wird und Eruption und Hebung dazu beitragen, das Produkt bis über den Seespiegel zu bringen. So viel steht jedenfalls fest und wird auch von jedem vorurtheilsfrei Denkenden zugegeben werden müssen, daß durch einfache Eruption eines am Meeresboden sich öffnenden Kraters, wenn die Tiefe des Wassers an dieser Stelle eine bedeutende ist, niemals eine vulkanische Insel sich bilden kann. Wenn die Insel Ferdinanda, wie von mancher Seite behauptet wurde, das Produkt einer submarinen Eruption, ohne Hebung des Seebodens gewesen wäre, so ist es einleuchtend, daß in diesem Falle die Wassertemperatur mit zunehmender Tiefe wachsen mußte. Lapierre's und Jahn Dany's Thermometerbeobachtungen zeigen aber gerade das Gegentheil hiervon. Nach ersterem Beobachter war die Wassertemperatur in 150 Fuß Tiefe 3,2 Grad geringer wie an der Oberfläche und Dany fand sogar, daß die ganze Insel einen erkälten Einfluss auf die umgebenden Wasserschichten ausübte, was doch gewiß nicht hätte der Fall sein können, wenn die Insel sich einzig aus Eruptionenprodukten aufgebaut hätte.

Die Insel Santorin ist weiter nichts als der Wall eines ungeheuren Kraters dessen größter Durchmesser über 10,000 Toisen beträgt. Auch hier beweist Alles, daß nicht Eruption allein, sondern auch Hebung mitgewirkt haben muß um die Insel zu bilden. Während Santorin selbst etwa $\frac{2}{3}$ des Kraterumfangs bildet, wird das letzte Drittel durch zwei kleine Inselchen Aspronisi und Therassia ausgefüllt zwischen denen und der Hauptinsel das Meer drei Eingänge zum innern Kessel besitzt. Nach Plinius Bericht soll hier im 4. Jahre der 135. Olympiade eine Insel entstanden sein; man glaubt daß Aspronisi oder Therassia hierunter gemeint sei, indeß ist die Sache ziemlich unwahrscheinlich und die beiden Inselchen sind wahrscheinlich nicht jünger wie Santorin selbst. Das

Gleiche gilt indes nicht von den drei im Innern des Wasser erfüllten Kraters liegenden Inseln Palaeo Kaimeni, Neo Kaimeni und Mikra Kaimeni. Erstere entstand Plutarch zufolge im 570. Jahre nach Erbauung der Stadt Rom und gleichzeitig soll wie Pausanias erzählt, die Insel Chrysa bei Lemnos vom Meere verschlungen worden sein. Siebenzehn und einhalb Jahrhundert später entstand Mikra-Kaimeni mitten zwischen Palaeo und den Santorinischen Küsten, sie ist Eruptionsprodukt und der Krater noch zu erkennen. Bis zum Jahr 1650 fanden noch fortwährend submarine Eruptionen statt, aber zur Bildung einer Insel kam es nicht. Am 18. und 22. Mai 1707 verspürte man leichte Bodenerschütterungen auf Santorin und am folgenden Tage Morgens, sah man zwischen Palaeo- und Mikra Kaimeni einen dunkeln Gegenstand, den man anfänglich für das Wrak eines gestrandeten Schiffes hielt. Matrosen welche sich zu der Stelle hinbegaben brachten indes der erstaunten Bevölkerung die Nachricht, daß ein Felsen sich aus den Fluthen erhoben habe, an einem



Der Monte nuovo.

Punkte an welchem das Meer ehemals eine Tiefe von etwa einem halben tausend Fuß besaß. Die Insel stieg zusehens höher und man fand auf derselben noch Austeren an den Felsen hängen, also den unwiderleglichsten Beweis einer wirklichen Hebung. Am 13. Juni betrug ihre Höhe über dem Meerespiegel etwa 25 und der Umfang mehr als 3000 Fuß. Zwei Tage später zeigte sich das Wasser in der Umgebung der Insel bedeutend erhöht, was vordem nicht bemerkt worden war. Am folgenden Tage stieg noch eine ganze Reihe von schwarzen Felsen über die Oberfläche empor; ihre Höhe nahm am 17. zu und am 18. vernahm man den ersten unterirdischen Donner. Einen Tag später bilden die Felsen ein zusammenhängendes Ganzes, ein Krater wirft Asche und glühende Steine aus. Der Umfang der Insel vergrößert sich fortwährend und umfaßt schließlich nahe $1\frac{1}{4}$ geographische Meilen. Hier ist die Hebung unwiderleglich und die Eruption selbst nur Nebensache wie jede vorurtheilsfreie Prüfung der Thatsachen zugeben muß. Indes, auch die exakte Wissenschaft muß ihren Humor haben und so haben denn auch einige Theoretiker keinen Augenblick gezögert, die Insel Neo Kaimeni als — eine schwimmende Bimssteinmasse auszugeben die sich vom Meeresgrund abgelöst habe. Die Idee ist ganz richtig, ausgenommen den Umstand, daß Neo Kaimeni keine Bimssteinmasse ist und auch nicht auf der Meeresoberfläche schwimmt, sondern compact mit dem Seeboden zusammenhängt.

Die unzweifelhaften Hebungen von kleinen Inseln in historischer Epoche, führen über zu den geheimnißvollen secularen Oscillationen, Senkung und Aufsteigen, ganzer Länder. Andreas Celsius ist der Erste der im Jahre 1743 in den Abhandlungen der schwedischen Akademie der Wissenschaften auf die „Verminderung des Wassers in der Ostsee und dem westlichen Meere“ aufmerksam machte. Seine Ansicht, daß der Wasserspiegel des baltischen Meeres in langsamem continuirlichem Sinken begriffen sei, widerspricht zwar allen hydrostatischen Gesetzen und ist daher unmöglich, auch muß man sich wundern, wie ein Celsius bei einer solchen Erklärung stehen bleiben konnte; die Sache selbst ist indeß vollkommen richtig, nur sinkt nicht die See, sondern das Land steigt empor. Genauere Nachrichten hierüber verdanken wir erst Leopold von Buch, der im Jahre 1807 nachwies, daß die ganze skandinavische Küste von Friederichshall bis Abo sich hebe. Daraufhin hat man Marken errichtet und Lyell der im Jahre 1834 ihren Stand genau untersuchte, kam zu dem Resultate daß die Hebung an gewissen Stellen innerhalb 13 Jahren mehr als 4 Zoll betrage. Indessen, diese Bestimmung ist nicht zuverlässig, da der Stand der Ostsee je nach dem herrschenden Winde sich ändert. Waschen in Schwerin hat zwar aus im Hafen von Wismar angestellten Beobachtungen nachgewiesen, daß die Ostsee ebensogut, wengleich nur in geringem Grade ihre Ebbe und Fluth habe, wie auch die Nordsee und daß die mittlere Fluthhöhe nahezu $3\frac{1}{2}$ Zoll rheinländisches Maß ausmache, während der Eintritt der höchsten Fluth 5 Stunden 33 Minuten nach dem Durchgange des Mondes durch den Meridian statt habe: — Doch hierdurch allein lassen sich die Niveau-Änderungen des Ostseespiegels nicht bestimmen und Baron Arthur Saff hat dargethan, daß die größte Differenz im Wasserstande bis zu 2 Fuß 10 Zoll gehe also die Veränderung in Folge der Gezeiten weit übersteigt. Unter diesen Verhältnissen lassen sich die Angaben aus dem Stande der Marken erst in weit größern Zeiträumen zur Bestimmung der secularen Hebung benutzen und diese selbst folgt am sichersten aus der Nachweisung der ehemaligen Strandlinien die heute weit landeinwärts liegen. Bravais fand, daß die dem atlantischen Ocean zugekehrte Küste Norwegens sich ebenfalls hebt und in der Provinz Drontheim fand man Ueberreste gegenwärtig in der Ostsee noch lebender Conchylien in einer Höhe von 158 Meter. Wenn nicht manche Anzeigen trügen so scheint überhaupt der ganze Norden gehoben und noch in Hebung begriffen zu sein. Freilich ist bei allen diesen Untersuchungen Vorsicht sehr am Plage, denn die Täuschung ist leicht und der zu berücksichtigenden Umstände sind viele. Als man 1819 den berühmten Kanal zwischen dem Mälarssee und der Ostsee grub, traf man zwischen zwei Felsenrändern in einer Tiefe von 64 Fuß auf eine hölzerne Fischerhütte die mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht, sogleich in Staub zerfiel. Man wollte hierin nicht allein ein schlagendes Beispiel vormaligstiger Hebung, sondern auch einer vorhergegangenen Senkung erblicken und mancher Geologe rief sich vergnügt die Hände über eine neue, sanfte Erdumwälzung der man so unverhofft auf die Spur gekommen sei. Indes die Ernüchterung in Gestalt des Herrn Chambers kam bald hinterher. Denn dieser Gelehrte rief die Geschichtsforscher gegen die Geologen zu Hülfe und die Letzteren wurden mit ihrer constitutionellen

Erdumwälzung auch in soweit aus dem Felde geschlagen, als die schwedische Geschichte nachwies, daß an der ominösen Stelle ein alter Kanal existirt habe, durch den im elften Jahrhundert die Flotte der Piraten entwichte nachdem sie von der vereinigten dänischen und schwedischen Seemacht im Mälarsee eingeschlossen worden war. O ihr Piraten, wo hättet ihr je gewähnt, daß euer Entrinnen noch im neunzehnten Jahrhundert Ungelegenheiten bereiten würde!

Ähnliche langsame Hebungen wie in Scandinavien hat man noch an manchen andern Punkten der Erde beobachtet, besonders an der Westküste von Südamerika. Da die Franzosen bekanntlich gern von allem Neuen, Interessanten, auf der Tagesordnung stehenden, auch etwas Eigenthümliches aufzuweisen haben wollen, so ist es leicht begreiflich daß auch in Frankreich ein Theil der Küste gehoben worden. Wir brauchen uns daher gar nicht zu wundern, sowohl darüber daß bei La Rochelle sich die Küste hebt und zwar ganz enorm hebt, als auch darüber, daß außerhalb Frankreich kein Mensch an diese Hebung glauben will. Auf den Serapistempel bei Pozzuoli und seine von Bohrmuscheln angefressenen drei Marmorsäulen, die einst eine so große Berühmtheit erlangt hatten will ich hier nicht specieller eingehen, da man noch durchaus nicht darüber einig ist was für die Geschichte der Erdumwälzungen mit diesen Ruinen anzufangen ist. Denn während Herr Nicolini in Neapel aus der Lage und dem Zustande des Tempels so viele Veränderungen herausfindet die im Laufe der Jahrhunderte im Niveaustande des Meeres stattgefunden haben sollen, daß Einem darüber die Haare zu Berge stehen möchten, ruft Herr Russegger aus: „Ich kann mich gar nicht des Gedankens entschlagen, daß die Phyladenlöcher schon von vorneherein im Kalkstein vorhanden waren aus welchem die Säulen gebrochen wurden; und daß die Alten, ohne zu ahnen welch' harte Nuß sie hierdurch den Gelehrten späterer Zeiten zu knacken gaben, sich kühn über diesen kleinen Nebelstand hinwegsetzten“!

Soweit sich dies an wirklich Beobachtetes anschließt, ist übrigens die Thatsache der Hebung und Senkung des Bodens in größerer Erstreckung gar nicht so selten. Im Juli 1819 ward das Indus-Delta von heftigen Erdbeben heimgesucht. Eine Fläche von 94 Quadratmeilen sank ein und ward vom Meere bedeckt; die Garnison des Forts Sindree kam mit dem Schrecken davon, denn die Festung blieb unverfehrt stehen und die Besatzung rettete sich andern Tages in Rähnen. Gleichzeitig mit diesem Vorfalle hob sich nahebei der Boden in einer Erstreckung von mehr als 8 Meilen um etwa 10 Fuß, eine Hervorragung der die Eingebornen die charakteristische Bezeichnung Ulah-Bund d. h. Gottesdamm beilegte. Im Jahre 1834 versank bei einem Erdbeben unweit der Stadt S. Jago in Chile ein Strich Urwald von zwei Quadratmeilen mit sammt Baum und Strauch. Bei Chittagong in Bengalen versanken sogar 1762 mehrere Berge gänzlich so daß nicht einmal die Kuppen sichtbar blieben. Manet fand an manchen Punkten der Breitagner Küste Ruinen ehemaliger Gebäude über welche hinweg jetzt das Meer stüthet. Auch Grönland sinkt nach Kane allmählich und bei Upernavik sah dieser kühne Reisende Reste ehemaliger Wohnungen auf dem Meeresgrunde.

Die meisten Bodensenkungen werden im Gefolge von Erdbeben beobachtet und es unterliegt keinem Zweifel daß diese letzte Erscheinung häufig nur durch das Zusammenbrechen von großen Hohlräumen im Erdinnern entsteht, dem alsdann selbstredend ein Nachrücken der oberen Gesteinsmassen folgen muß. Unter die langsamen, secularen, Bodenerhebungen wissen wir nichts Erklärendes, alle desfallsigen Versuche sind bis zur Stunde unbefriedigend ausgefallen. Es gilt hier wie schon oben bemerkt wurde: diese Erscheinungen werden zu den vulkanischen gerechnet, in Folge einer stillschweigenden Uebereinkunft, aber es wäre ganz und gar nicht unmöglich daß Kräfte hier wirkten woran zur Zeit noch kein Mensch denkt. Fast das Gleiche gilt auch von den Erdbeben. Auch diese Erscheinungen werden sammt und sonders unter die vulkanischen Phänomene gerechnet obgleich, besonders in neuester Zeit durch Volger nachgewiesen worden, das mindestens ein Theil der Erdbeben nur durch Zusammenbrechen unterirdischer Hohlräume entsteht. Wir können freilich noch keine Grenze ziehen, zwischen den Bodenschwankungen die ausnahmslos hierdurch, und solchen die durch andere, vielleicht vulkanische Kräfte entstehen. Wenn man aber heute noch die Erdbeben im Allgemeinen unter den vulkanischen Erscheinungen abhandelt, so ist dies für den Zustand der Geologie eben so bezeichnend, wie wenn die Physik den Schall unter die Lehre von der Electricität werfen wollte wegen des Donners und Blizes. Wie dem aber auch sei, so hat sich in neuester Zeit doch ein eigenthümlich energisches Streben kund gethan, auf dem genannten Gebiete zu festern und sicherern Anhaltspunkten zu gelangen und die Erscheinungen der Erdbeben sind neuerdings vielfach in wahrhaft wissenschaftlicher Weise untersucht worden. Freilich kommen auch hierbei noch mancherlei sonderbare Idee'n zum Vorschein und man muß gestehen, daß es nichts Geduldigeres gibt wie eine Theorie, sie läßt alles mit sich anfangen. Kluge, dem wir eine sehr schätzenswerthe Untersuchung über die Erdbeben und vulkanischen Ausbrüche verdanken, geht z. B. bei Besprechung der sogenannten Seebeben hin und stellt zur Erklärung einiger auffallenden Thatsachen eine äußerst complicirte Theorie auf, welche sich auf eine Aenderung der magnetischen Kraft des Sauerstoffes der Luft stützt, und wobei der Erdkern als magnetisch angenommen wird. Da diese Aenderung in Folge der wandelbaren Temperatur, indes viel zu unbedeutend ist um die gewünschte Wirkung zu thun, so nimmt Kluge denn schließlich auch zu kosmischen Einflüssen seine Zuflucht und endlich muß gar die Sonne zu Hülfe kommen, oder vielmehr der Astronom Herschel, der behauptet, die Sonne sei magnetisch, was jedenfalls doch auch nur eine noch zu beweisende Hypothese ist. Auch atmosphärische Zustände sollen mit den Erdbeben in unmittelbarem Zusammenhange stehen; bald ist es der Regen, bald ein Gewitter, Sturm, oder andere Temperatur, der man dies zuschreibt. Nach Friedrich Hoffmann's Untersuchungen von 57 Erdbeben, die von 1788 bis 1838 zu Palermo beobachtet worden, war der Barometerstand zur Zeit desselben 7 mal ein tiefster, 3 mal ein höchster, 20 mal ging das Barometer herab, 16 mal stieg derselbe, 11 mal war der Stand unbestimmt. Hiernach läßt sich also streng genommen nichts entscheiden, denn der Beobachtungen sind zu wenig, um vor zufälligen Einflüssen gedeckt zu sein; Volger's Ansicht, der allerdings die Erdbeben mit

den Barometerständen in Zusammenhang bringt, scheint daher nicht richtig zu sein. Berrey's im Institut geleseene Abhandlung, wonach ein Einfluß des Mondes auf die Häufigkeit der Erdbeben unzweifelhaft sei, beweist trotzdem auch nichts. Es fallen nämlich nach dieser Zusammenstellung von den seit 1751 bis 1800 beobachteten Erdbeben auf die

Syzygien 1901 Erdbeben-Tage, auf die
Quadraturen 1753

Der Unterschied von 148 zu Gunsten der Syzygien ist zu gering, denn er beträgt nur etwa 4 Prozent der Gesamt-Anzahl, wonach man allerdings am besten thut den, 50,000 geographische Meilen von uns einherspazierenden Mond ganz aus dem Spiele zu lassen. Hätte derselbe überhaupt einen Einfluß auf die Erdbeben, so müßte sich dieser weit energischer und regelmäßiger bemerklich machen. Dagegen scheint es ausgemacht, daß die Häufigkeit der Erdbeben zur Nachtzeit bedeutender wie am Tage ist. Nach Kluge's Zusammenstellung hat man

auf den Tag in der nördlichen Halbkugel	988 Erdbeben,
" die Nacht " " "	1592 "
" den Tag " " südlichen "	292 "
" die Nacht " " "	357 "

Das Verhältniß der Anzahl für Tag und Nacht ist daher etwa wie 7 zu 10. Es scheint also, daß in Folge uns unbekannter Ursachen, Erschütterungen zur Zeit der Abwesenheit der Sonne leichter erfolgen wie bei Sonnenschein; möglich ist es aber auch, daß bei Tag die weniger heftigen Stöße unbemerkt bleiben, da die meisten Leute dann mit anderen Dingen beschäftigt sind, welche ihre Aufmerksamkeit absorbiren. Ich erinnere in dieser Beziehung nur an das Erdbeben zur Zeit der Schlacht bei Salamis, welches von den mitkämpfenden Griechen und Barbaren in der Hitze des Gefechtes nicht bemerkt wurde. Ähnliche Zusammenstellungen, wie die eben mitgetheilten, ergeben übereinstimmend, daß Erdbeben weitaus häufiger im Winter als im Sommer eintreten. Nach Merian fallen von 120 bis zum Jahre 1831 in Basel bemerkten Erderschütterungen 80 auf Herbst und Winter, während nur 40 auf die beiden anderen Jahreszeiten kommen. Nach Kluge hat man für die 1821 bis 1830 beobachteten Erdbeben auf die nördliche Halbkugel:

Januar—März: 98,	Juli—September: 75,
April—Juni: 95,	Oktober—Dezember: 101.
also Oktober—März 199 und April—September 170.	

Sonderbarer Weise zeigen die vulkanischen Eruptionen eine ganz entgegengesetzte Periode der Häufigkeit. Auf der nördlichen Halbkugel fielen von 787 Eruptionen 314 auf die Sommer- und nur 267 auf die Wintermonate. Die südliche Halbkugel hat bekanntlich ihre Sommerszeit wenn wir Winter haben und umgekehrt; demnach fielen 129 Ausbrüche in die Monate September—Februar und 77 in die übrigen. Dieses Faktum ist von größter Wichtigkeit, denn es zeigt unwiderleglich die Abhängigkeit der vulkanischen Eruptionen von einem rein tellurischen, nicht kosmischen Moment. Hinge z. B. die Häufigkeit der Ausbrüche unmittelbar von der Stellung unserer Erde in einem bestimmten Theile ihrer Bahn ab, etwa davon daß wir näher oder entfernter

von der Sonne stehen, so müßte die Häufigkeit der Eruptionen für beide Erdhalbkugeln auf die gleiche Zeit fallen. Dies ist aber nicht der Fall, die Ursache der mehr oder minder häufigen Eruptionen ist also ganz bestimmt auf unserer Erde selbst zu suchen und hängt, wie die obigen Zahlen zeigen, von der Insolation der Sonne ab. Die mehr oder minder große Wärme also, welche die Sonne der einen oder anderen Erdhälfte zuschickt, ist es, welche das unterirdische Feuer der Vulkane in wilden Aufruhr versetzt und zu furchtbaren Ausbrüchen Mitveranlassung wird. Dies ist ein gewiß auffälliges Resultat und noch dazu wird es Manchem gar unbehaglich vorkommen, da es sich mit manchen alteingewurzelten Vorurtheilen bezüglich des Vulkanismus wenig verträgt. Indes, Zahlen beweisen mehr als Hypothesen und in dem vorliegenden Falle ist man gegen Zufälligkeiten noch dadurch gedeckt, daß für die beiden Hemisphären der Erde, die heißesten Jahreszeiten sich ganz entgegengesetzt sind und trotzdem dennoch das Maximum der Häufigkeit der Ausbrüche den veränderten Sommermonaten treu bleibt.

Aus dem Seewesen der Gegenwart.

Von G. Romberg.

(Fortsetzung.)

Auf die Unsicherheit, welche der Distanzmessung durch die Logge anhaftet, ist schon im vorigen Abschnitt aufmerksam gemacht worden. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß Massey, der Erfinder des verbesserten Lothes, auch an Stelle der gewöhnlichen Logge ein vollkommeneres Instrument, das in seiner Einrichtung dem Loth gleich, vorgeschlagen und konstruirt hat. Die Massey'sche oder Patent-Logge besteht aus einer Spindel, in deren Oberfläche schiefe stehende Flügel eingelassen sind. Läßt man das Instrument an einem Tau befestigt hinter dem Schiffe schleppen, so setzt der Druck des Wassers auf die Vorderflächen der Flügel die Spindel in Drehung, und die Anzahl der Umdrehungen, welche durch ein einfaches Räderwerk auf ein Zifferblatt übertragen und von Zeit zu Zeit abgelesen wird, giebt die durchlaufene Distanz.

Der Vorzug des Massey'schen Loggs besteht hauptsächlich darin, daß seine Einrichtung nicht wie die der gewöhnlichen Logge auf der niemals ganz zutreffenden Voraussetzung einer gleichbleibenden und gleichförmigen Geschwindigkeit des Schiffs beruht. Interessant ist die Wahrnehmung, daß wir uns mit der Patentlogge wieder einem schon bei den Römern gebräuchlichen Verfahren, den Schiffsweg durch Umdrehungen von Rädern zu messen, nähern, während im Mittelalter die Logge gar nicht angewandt und auch noch zur Zeit des Columbus die Distanz nur geschätzt würde. Uebrigens hat sich die Patentlogge, trotzdem daß sie eine wesentliche Verbesserung ist, unter den Seeleuten noch nicht recht eingebürgert. Man sagt, daß sie die Fahrt des Schiffs zu sehr hemme; auch wird erzählt, daß die in westindischen Gewässern fahrenden Dampfer das Patentlog nicht hinter dem Schiff schleppen lassen

dürften, weil dasselbe zu oft von Haien abgebeissen würde, — eine Angabe, die trotz der notorisch blinden Gefräßigkeit und Gier des Haifisches doch kaum glaublich erscheint. Mit mehr Wahrscheinlichkeit ist der Grund, weshalb die neue Logge so langsam Eingang findet, in der Gleichgültigkeit der Seeleute gegen die Loggerechnung überhaupt und besonders gegen die Distanzmessung zu suchen. Ein erfahrener und aufmerksamer Steuermann braucht auch in der That die Logge gar nicht, da er die jedesmalige Geschwindigkeit des Schiffes mit ziemlicher Sicherheit bis auf einen halben, ja selbst auf einen viertel Knoten schätzen kann.

Zu den weiteren den Kurs verfälschenden Fehlerquellen gehört die Unthümlichkeit, die Abtrift d. h. den Winkel, um welchen ein bei dem Winde segelndes Schiff nach der Lechseite hingedrückt wird, genau zu ermitteln. Die Abtrift ist gering, so lange das Schiff noch alle Segel führen kann, steigt aber bei stürmischem Wetter auf mehrere Strich, unter kleinen Sturmsegeln sogar bis auf 6 und 7 Strich, so daß der Schiffskörper dann fast quer durch das Wasser getrieben wird. Besonders bei so großer Abtrift ist die Bestimmung derselben unsicher, aber auch sonst läßt sie sich nicht mit der gehörigen Schärfe messen.

Ein sehr störendes Moment bildet ferner die Stromverfetzung. Fast überall ist das Meer, wenigstens an der Oberfläche, in Bewegung. Bald ist es der Wechsel von Ebbe und Fluth, bald der Einfluß des Windes, bald die (durch ungleiche Temperatur, Verdunstung, Niederschläge, Wasserzufuhr großer in das Meer mündender Flüsse, Eisschmelzen und dergl. hervorgebrachte) Verschiedenheit in der spezifischen Schwere des Seewassers, welche Strömungen erzeugt. Am stärksten treten dieselben in Binnenmeeren und in der Nähe der Küsten auf, wo in den engen Kanälen und Buchten das Anrollen der Fluthwelle und die aufstauende Wirkung des Windes ein außerordentlich heftiges, mitunter fast reißendes Ab- und Zufließen des Wassers veranlaßt. Auf hoher See macht sich der Einfluß von Ebbe und Fluth freilich nicht geltend und der ganze Austausch der Gewässer geht gemessener vor sich, weil er freien Spielraum hat und nicht eingeengt und gehindert wird; aber stromfrei ist das Wasser auch dort nur an wenigen Stellen. Zunächst treten auf offenem Meere die Triftströme auf, welche dadurch entstehen, daß der Wind die oberen Wassertheilchen vor sich her schiebt oder mit sich fortreißt. Jeder längere Zeit wehende Wind muß einen fühlbaren Triftstrom erzeugen. Die versetzende Wirkung der Triftströme wird zwar von den Seeleuten oft verkannt und auf Rechnung des Seeganges oder Wellenschlages geschoben; der Wellenschlag aber, welcher lediglich eine schwingende Bewegung der in elliptischen Bahnen freisenden Wassertheilchen ist, kann ein Fahrzeug auf offenem Meere nicht eigentlich vertreiben; die Verfetzung geschieht vielmehr durch das Fließen des Oberflächen-Wassers in der Windrichtung. — Außer den Triftströmen, die durchaus vom Winde abhängig sind und immer nur die obersten Wassertheilchen in Bewegung setzen, gibt es im offenen Meere nun noch beständigere, tiefer reichende und oft in scharf begrenzten Betten fließende Ströme, durch welche der Ocean das Gleichgewicht seiner Gewässer herstellt. Dieses Gleichgewicht wird z. B. fortwährend durch das Ueberwiegen der tropischen

Wärme und Verdunstung gestört und in Folge dessen fließt beständig warmes und salzreiches Wasser von dem Aequator polwärts, während umgekehrt kalte Gewässer als Ersatz von den Polen zum Aequator strömen. Auch mehr lokale Ursachen können die spezifische Schwere des Meerwassers ändern und Strömungen hervorrufen, so daß wirkliche Ruhe im Ocean als ein Ausnahmestand betrachtet werden muß.

Wenn man die Stärke und Richtung eines Stromes kennt, so ist es ein Leichtes, die versetzende Wirkung desselben in Rechnung zu ziehen. Leider besitzt der Schiffer kein unter gewöhnlichen Umständen anwendbares Mittel, den Strom auf hoher See selbst zu messen. Erst am Schlusse jedes Etmals giebt ihm der Unterschied der astronomischen und der durch die Loggerechnung erfolgten Ortsbestimmung Aufschluß darüber, wohin und wie weit das Schiff versetzt worden ist; er kann dann aber noch immer nicht wissen, wie viel von dieser Versetzung auf Rechnung des Stroms und wie viel auf Rechnung anderer störender Einflüsse zu setzen ist. Man hat deshalb schon seit langer Zeit die Erforschung der Meeresströmungen als eine nicht nur für die physische Geographie des Erdballs, sondern auch für die praktischen Zwecke der Seefahrt sehr wichtige Frage behandelt; indessen ging es mit der Beantwortung derselben recht langsam vorwärts, weil es eben nur sehr unzureichende Mittel dazu gab. Erst in neuerer Zeit sind die Stromarten etwas vollständiger und zuverlässiger geworden.

Von allen Strömen ist am besten der Golfstrom erforscht, dessen Gewässer jährlich von vielen tausenden Schiffen auf ihren Reisen zwischen Europa und Amerika durchkreuzt werden und dem in neuester Zeit von der amerikanischen Küstenvermessung (Coast survey) eben wegen seiner großen Wichtigkeit für die transatlantische Schifffahrt eine ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden ist. Und ein Hauptergebnis der zahlreichen und umfassenden Beobachtungen, welche wir über diesen anscheinend beständigsten aller beständigen Ströme besitzen, ist das, daß derselbe sein übrigens scharf begrenztes Bett, seine Richtung und seine Geschwindigkeit im Wechsel der Jahreszeiten nicht unbedeutend ändert, daß er — wie Maury sich poetisch ausdrückt — wie ein mächtiger, vom Winde bewegter Wimpel im atlantischen Ocean auf und nieder schwankt. Im Inneren des Stroms, den man früher als eine kompakte Masse warmen Wassers ansah, sind kalte Streifen gefunden worden, so daß selbst die Angaben des Wasserthermometers, welches allerdings immer das zuverlässigste Mittel zur Erkennung der Ströme bleibt, nicht so ohne Weiteres als entscheidend angenommen werden können, wie man früher glaubte und hoffte. — Man begegnet bei andern beständigen Strömen nicht nur an den Rändern, sondern auch im Inneren derselben, also dort wo man es am wenigsten erwarten sollte, starken Gegenströmungen, so z. B. in dem Gebiete des westwärts fließenden Aequatorialstroms im großen Ocean. Ähnliche bisher unerklärliche Anomalien scheinen sich auch im atlantischen Aequatorialstrom zu finden und man wird sie bei näherer Untersuchung auch an andern Stellen antreffen, wo unsere Karten vorläufig noch constante Stromverhältnisse angeben.

Auch in solchen Unregelmäßigkeiten ist Gesetz und mit der Zeit wird man

auch dieses Gesetz erkennen. So lange das aber noch nicht geschehen ist, so lange kann auch eine Verwerthung der in der Hydrographie des Oceans gewonnenen Resultate für die praktischen Zwecke der Schifffahrt nur in beschränktem Maße stattfinden. Vorläufig kann der Seemann selbst in dem Gebiete eines der sogenannten beständigen Ströme weder die Größe der Verzerrung noch die genaue Richtung, in welcher dieselbe erfolgt, mit einiger Sicherheit in Rechnung bringen. Und wenn dies schon von den beständigen Strömen gilt, so gilt es in noch viel höherem Grade von jenen veränderlichen Bewegungen des Meeres, welche aus lokalen und vorübergehenden Ursachen entstehen und an derselben Stelle heute nach der einen und morgen vielleicht nach der gerade entgegengesetzten Richtung hingehen. Damit soll selbstverständlich nicht gesagt werden, daß der erfahrene und umsichtige Schiffer nicht aus den jetzt vorhandenen Daten manchen Nutzen ziehen kann, er wird sicher bei der Wahl seines Kurses und bei den Ueberlegungen über die wahrscheinlichen Fehler seiner Ortsbestimmung die Angaben über Meeresströmungen, die ihm zu Gebote stehen, gebührend berücksichtigen. Im Allgemeinen bleibt aber die Stromverzerrung auf hoher See ein störender Faktor, der bei dem mangelhaften Zustande unserer jetzigen Kenntnisse nicht vorher übersehen und regelmäßig in Rechnung gebracht werden kann.

Wir kommen schließlich zu dem modernsten Uebel der Schifffahrt, nämlich zu der örtlichen Ablenkung (Lokaldeviation) des Kompasses. Darunter ist nicht etwa die regelmäßige Abweichung der Nadel vom Meridian zu verstehen, die Declination oder wie die Seeleute sagen: die Mißweisung, deren Betrag mit einer für nautische Zwecke genügenden Genauigkeit aus jeder guten Isogonenkarte entnommen und in Rechnung gebracht werden kann, sondern es sind die bedeutenden Ablenkungen der Nadel, welche durch das im Schiffe selbst befindliche Eisen verursacht werden.

Wir nannten die örtliche Ablenkung ein modernes Uebel, man könnte sie auch ein Kind des neunzehnten Jahrhunderts nennen, denn sie ist in der That erst seit dem Anfange dieses Jahrhunderts recht bekannt. Man wußte allerdings seit langer Zeit, daß die Richtung von Magnetenadeln durch in der Nähe befindliches Eisen beeinflusst würde, aber man hatte nie daran gedacht, diese wohlbekannte Thatsache auf den Schiffskompaß anzuwenden. Zur Entschuldigung dieses auffallenden Uebersehens läßt sich zweierlei anführen. Erstens war es bei dem früher weit unvollkommeneren Zustande der astronomischen Ortsbestimmung nicht so leicht, als heute, die Fehler der Loggerechnung aufzudecken und, falls man sie wirklich entdeckte, aus dem Gesamtsfehler zu erkennen, daß außer Strom, Mißsteuerung, ungenauer Distanzmessung u. s. f. noch eine andere störende Ursache ihren Einfluß geltend machte. Und zweitens gab es früher wirklich nur wenig örtliche Ablenkung aus dem einfachen Grunde, weil im Rumpf und Takelwerk des Schiffs damals unverhältnißmäßig weniger Eisen steckte als jetzt. In den Fahrzeugen des vorigen Jahrhunderts war außer den Ankern, Bolzen, Rägeln, Beschlügen, wozu in Kriegsschiffen noch Kanonen, Waffen und Munition kommen, wenig Eisen zu finden. Jetzt hat man hundert Dinge, die früher von Holz und Hanf waren, von Eisen, so Ankerketten, Pumpen, Kniee, Bootskrähne, Spille, Waf-

ferbehälter, Diagonalen, Banttaue, Pardunen, Stage und Marschoten, ja man fängt an eiserne oder gar stählerne Masten in die Schiffe zu setzen. Nun entfernt man allerdings das Eisen aus der unmittelbarsten Nachbarschaft des Kompasses; die dort nöthigen Nägel, Bolzen und Beschläge werden sämmtlich aus Kupfer, Messing oder einem sonst unschädlichen Metall hergestellt; aber trotz dieser Vorsicht wirkt die große Masse des heutigen Tags im Rumpf und in der Takelung steckenden, wenn auch nicht dicht am Kompaß befindlichen Eisens doch so stark, daß selbst auf gewöhnlichen Holzschiffen die Ablenkung der Nadel bis auf einen halben Strich (5—6 Grad) steigt. In Fahrzeugen mit eisernem Tauwerk, eisernen Masten oder einer Ladung Eisen an Bord, sowie in Dampfern steigt sie beträchtlich höher und in ganz aus Eisen oder Stahl gebauten Schiffen verkehrt sie den Kompaß dermaßen, daß der Nordstrich zuweilen nach Ost oder West zeigt.

Die Ermittlung und Berichtigung der örtlichen Ablenkung wird dadurch erschwert, daß die Größe derselben einerseits mit dem Kurse, den das Schiff steuert, und andererseits mit der Inclination, also mit der magnetischen Breite, sich ändert. Da bei Holzschiffen der größte Zug von dem vor dem Kompaß befindlichen Eisen ausgeht und die Nadel also nach dem Vordertheil zu abgelenkt wird, so ist in der Regel die Ablenkung am stärksten bei östlichen und westlichen, am geringsten bei nördlichen und südlichen Kursen, und zwar versetzt sie auf der nördlichen Halbkugel die Schiffe vorwiegend nach Süden und auf der südlichen Halbkugel nach Norden. Doch haben diese Negetn nur eine beschränkte Gültigkeit.

Störungen der Magnetenadel durch das Schiffseisen sind allerdings einzeln schon in früheren Zeiten wahrgenommen worden, so von dem Franzosen Dennis, von Wales, dem Begleiter Cooks, dem älteren Scoresby u. A. — Von keiner Seite wurde die Sache aber verfolgt; es waren gelegentliche Bemerkungen, die unbeachtet vorübergingen. Die Ehre, die örtliche Ablenkung wirklich entdeckt und der öffentlichen Discussion übergeben zu haben, gebührt erst dem Kapitain Flinders, welcher als Kommandant des englischen Kriegsschiffes Investigator im Anfange dieses Jahrhunderts eine Aufnahme der Küsten Neu Hollands leitete. Bei dieser Aufnahme wurden Kompaße bald von Bord und bald vom Land aus zur Messung von Winkeln benutzt. Nun stimmten die Landpeilungen selten mit den Schiffspeilungen, wodurch viel Verwirrung und Unbequemlichkeit entstand. Man glaubte die Unterschiede anfangs auf Messungsfehler oder auf die schlechte Construction der Kompaße schieben zu müssen; weiter fortgesetzte Untersuchungen führten aber Flinders endlich auf die Entdeckung der wahren Ursache. Im Jahre 1805 nach England zurückgekehrt, veröffentlichte er dieselbe in den Philosophical Transactions und wies auch schon gewisse Gesetze in den Ablenkungen nach. Nachdem die Sache so einmal vor das Publikum gebracht war, wurde sie, besonders in England, von Physikern und Seeleuten mit großem Eifer weiter verfolgt; die arktischen Expeditionen, welche kurze Zeit darauf begannen, das Auftreten der Dampfschiffe und die zunehmende Verwendung des Eisens im Schiffbau lieferten fortwährend neues Material und neue Anregung zu eingehenderen Untersuchungen. Es kann hier natürlich nicht der Ort sein, diesen Untersuchun-

gen zu folgen und die immer wachsenden Schwierigkeiten, welche sich einer ausreichenden Correction der Ablenkungen in den Weg stellten, näher zu erörtern; doch mögen einige kurze Worte über die weitere Entwicklung der Frage noch einen Platz finden. Professor Barlow in Woolwich hatte zuerst die Idee, die örtliche Ablenkung, nicht wie bisher geschehen, jedesmal zu ermitteln und in Rechnung zu bringen, sondern ein für alle Male durch eine in der Nähe des Kompasses angebrachte Eisenplatte zu beseitigen. Diese Platte sollte in einer solchen Lage und in einer solchen Entfernung vom Kompaß befestigt werden, daß durch ihren Einfluß die störenden Einwirkungen der im Schiff befindlichen Eisenmassen bei jedem Kurse des Schiffs aufgehoben würden. Wenn Barlow seinen Zweck auch nicht vollständig erreichte, so hat er doch das Verdienst, die Bestrebungen zur Fortschaffung der immer stärker hervortretenden Störungen der Nadel an Bord in eine neue Bahn gelenkt zu haben, auf welche ihm die meisten Gelehrten, welche sich nach ihm mit diesem Gegenstande beschäftigten, folgten. Unter den weiteren Arbeiten sind als epochemachend besonders noch hervorzuheben: die theoretischen Untersuchungen von Poisson, die Experimente, welche Kommander G. Johnson an Bord eiserner Dampfschiffe anstellte, und vor allen die nach allen Seiten hin erschöpfende Behandlung der Frage durch den königlichen Astronomen zu Greenwich, Professor Airy. Poisson und Johnson wiesen einige wesentliche Mängel des Barlow'schen Correctionsverfahrens nach. Dasselbe setzt nämlich voraus, daß das im Schiff enthaltene Eisen an sich unmagnetisch sei und nur durch den Einfluß der Erde vorübergehenden Magnetismus erhalte; nun zeigte es sich aber, daß ein großer Theil des Schiffeisens permanenten und eigenen Magnetismus besaß, dessen Wirkung selbstverständlich durch eine an sich unmagnetische Platte nicht aufgehoben werden kann. Bei Dampfern und ganz aus Eisen gebauten Schiffen überwog dieser letztere Theil der Störungen so sehr den nur inducirten Magnetismus, daß die Barlow'sche Platte ganz nutzlos wurde. Solche Schiffe sind selbst große Magnete und wirken als solche auf den Kompaß. Airy vervollständigte daher das Barlow'sche Correctionsverfahren durch Hinzufügung von Magneten. Er hebt den inducirten Magnetismus durch weiches, an sich unmagnetisches Eisen und zwar durch Kettenkasten auf, den permanenten Magnetismus durch Stahlmagnete, welche in passenden Entfernungen vom Kompaß angebracht werden.

Airy's Verfahren erfüllt seinen Zweck innerhalb gewisser Grenzen recht gut; wenigstens hat es die Benützung des Kompasses auf eisernen Schiffen, welche eine Zeit lang in Frage stand, wieder ermöglicht. Indessen gewährt es keine absolute Sicherheit; bei der Schwierigkeit, die Kettenkästen und Magnete in die richtige Lage zu bringen und bei den Aenderungen, denen der permanente Schiffsmagnetismus mit der Zeit unterworfen ist, bleiben Theile des Fehlers immer unverbessert zurück. — Der richtigste und sicherste Weg, sich vor den gefährlichen Einflüssen der örtlichen Ablenkung zu schützen, ist ohne Zweifel die Ermittlung derselben auf astronomischem Wege durch Messung vom Amplituden und Azimuten der Gestirne. Diese Bestimmung der Mißweisung und Ablenkung müßte ebenso zu dem täglichen Brode der Seeleute gehören, wie die Bestimmungen der Breite. Davon sind wir leider aber

noch weit entfernt. Selbst auf eisernen Schiffen verläßt man sich nur zu oft blindlings auf die corrigirenden Magnete und Eisenstücke, anstatt die Fehler bei jeder vorkommenden Gelegenheit vom Himmel abzulesen. Auf hölzernen Schiffen, besonders bei Kauffahrern, steht die Sache noch schlimmer. Weil die Störungen der Nadel hier nicht den abnormen Betrag, wie auf Eisenschiffen und Dampfmaschinen erreichen, vernachlässigt man sie ganz; man scheut die etwas umständliche Ermittlung der Fehler und entschuldigt sich damit, daß dieselben zu klein seien, um einer besondern Beobachtung zu verdienen. Man macht es, wie Vogel Strauß in der Fabel, der den Kopf in den Sand steckt; man glaubt die Gefahr dadurch zu beseitigen, daß man sie ignorirt und die Augen hartnäckig gegen sie verschließt. Die Folgen davon können natürlicherweise nicht ausbleiben, und wenn es möglich wäre, die wirklichen Ursachen der Seeunfälle in jedem Falle aufzudecken, so würden die Fahrzeuge, welche lediglich durch Vernachlässigung der örtlichen Ablenkung auf den Strand gerathen sind, ohne Zweifel einen bedeutenden Posten in der Liste bilden. Und wenn dieser schlimmste Fall auch nicht eintritt, so werden dadurch die Schiffe doch in abnormer Weise aus ihrem Kurse versetzt. Aber immer noch gibt es eine Menge Seeleute, welche sich um die örtliche Ablenkung nicht kümmern, ja vielleicht gar nicht daran glauben. Wird ihr Schiff versetzt, so wird die Schuld auf unbekannte Strömungen geschoben oder man glaubt gar, daß das Land die Kompassnadel störe, etwa durch große Eisenmassen, welche in Bergen der Küste lagern. Auf offener See pflegen nämlich solche Schiffer, deren Stolz es ist, nicht zu den Gelehrten zu gehören und die es deshalb mit ihren Rechnungen nicht sehr genau nehmen, sich um die Versetzungen ihres Schiffs nicht sonderlich zu kümmern; sie nehmen erst Notiz davon wenn sie dicht an der Küste sind und da ist es denn entweder, „das Land, welches den Kompaß anzieht“ oder „der Strom, der das Schiff gegen die Küste hinsaugt“. Auf diese Weise kommen Berichte über Strömungen zu Tage, welche an den Stellen, wo man sie bemerkt haben will, nie existirt haben.

Wir haben somit im Vorhergehenden eine ganze Reihe von Fehlern und störenden Einflüssen kennen gelernt, denen die Loggerechnung unterworfen ist und die sich durch gehörige Aufmerksamkeit wohl einigermaßen verringern aber in ihrem ganzen Umfange nicht beseitigen lassen. Zwar wird oft der Fall eintreten, daß einige dieser Fehler einander aufheben, aber es liegt durchaus kein Grund vor, dies als Regel anzunehmen; die Fehler können eben so wohl nach derselben Seite hin liegen und ihre Wirkung verstärken. Daß daher der durch Rechnung gefundene Ort von dem wahren Schiffsort schon am Schlusse eines Umlaufs, also nach 24 Stunden, um ein Bedeutendes abweichen kann, liegt auf der Hand. Vorsichtige und gewissenhafte Seeleute nehmen als Regel an, daß man selbst unter scheinbar günstigen Verhältnissen dem Resultat der täglichen Loggerechnung höchstens bis auf einen halben Strich im Kurse und bis auf ein Zehntel der Distanz Vertrauen schenken dürfe. Und diese aus der Erfahrung gewonnene Regel stellt den Grad des Zutrauens, welchen die Loggerechnung verdient, eher in ein zu günstiges, als in ein zu ungünstiges Licht. Durch Einsicht in ehrlich*) geführte Schiffsstage-

bücher kann man sich überzeugen, daß Versezungen von 10 bis 20 Seemeilen im Etmal ganz gewöhnlich sind und daß unter ungünstigen Umständen der Fehler bis auf 30—40 Seemeilen und darüber steigen kann.

Die unvermeidlichen Unsicherheiten der durch Messung gewonnenen Elemente erklärt es nun auch, weshalb man auf die Rechnung selbst nicht mehr Mühe verwendet als sie werth ist. Wie schon oben angedeutet wurde, betrachtet man die Kurzdreiecke ohne Weiteres als geradlinig und berechnet sie mit Hülfe der ebenen Trigonometrie, während dieselben in der That doch auf der Kugeloberfläche liegen und von krummen Linien begrenzt werden. Eine solche Vernachlässigung der Krümmung der Erdoberfläche kann in der Geodäsie nur bei sehr kleinen Dreiecken statthast sein, nicht aber bei solchen, deren Seiten 200 bis 900 Seemeilen lang sind, deren Flächeninhalt demnach — wenn man der Anschaulichkeit wegen diesen Vergleich gestatten will — das Areal der beiden Königreiche Holland und Belgien noch übertrifft. Und Dreiecke von solcher Größe kommen in der Nautik gar nicht selten vor. Geht der Seemann nicht zu weit, wenn er, nur um die Rechnung zu erleichtern, das oben bezeichnete summarische Verfahren einschlägt? — Die Frage darf mit Zug und Recht verneint werden. Abgesehen davon, daß es sich in der Nautik nicht wie in der Geodäsie um bleibende sondern nur um vorübergehende Ortsbestimmungen handelt, so verschwinden auch die kleinen Ungenauigkeiten der Berechnung so vollständig gegen die groben Messungsfehler, daß eine Ausführung der Rechnung in aller Strenge nur eine nutzlose Zeitverschwendung sein würde.

Der größte Mangel der Loggerechnung liegt übrigens darin, daß sich jede Ortsbestimmung auf die vorhergehende stützt. Man könnte sich Fehler des einzelnen Tages noch gefallen lassen, wenn es damit sein Bewenden hätte. Aber da sich jedes Dreieck an das vorhergehende lehnt und der am Schlusse des ersten Etmals gefundene Schiffsort zum Ausgangspunkt für das zweite wird, so gehen auch die Fehler der ersten Bestimmung in ihrem ganzen Betrage auf die zweite über. Der Ausgangspunkt für den dritten Tag wird schon um die Summe der Fehler des ersten und zweiten Tages verfälscht sein u. s. f. — Ja, der einmal begangene Fehler bleibt also in allen folgenden Bestimmungen fühlbar. Dabei spricht die Wahrscheinlichkeit und die Erfahrung eher für eine Häufung als für eine Ausgleichung der Fehler; oceanische Strömungen, örtliche Ablenkung, Ungenauigkeiten in Kompaß, in Logge und persönliche Irrthümer werden ihren Einfluß in der Regel längere Zeit hindurch nach derselben Seite hin äußern. Daher war es noch im Anfange dieses Jahrhunderts, als man die astronomische Berichtigung der Länge noch nicht allgemein anwandte nichts Seltenes, daß ein von Europa nach Nordamerika oder Westindien segelndes Schiff bei Ankunft auf der andern Seite des atlantischen Oceans seine durch die Loggerechnung gewonnene geo-

*) Nicht jedes Schiffstagebuch wird ehrlich geführt. Unter den Seeleuten ist vielmehr die Unsitte verbreitet, die Data der Loggerechnung zu fälschen, um sie mit den Resultaten der astronomischen Ortsbestimmung in Einklang zu bringen. Dieser eben so thörichte als verwerfliche Gebrauch bezweckt, dem Schiffer das Ansehen größerer Aufmerksamkeit zu geben, wenn das Journal später am Lande untersucht werden sollte.

graphische Länge um 5 bis 10 Grad verkehrt fand. Kein Wunder, daß man damals, wenn man sich auch nicht vollständig verirrete und auf den Strand gerieth, doch Tage und Wochen lang auf die unbeholfenste Weise nach seinem Reiseziel suchen und umhertappen mußte. Wäre die Nautik nur auf Kompaß und Logge angewiesen, so würde es um die Sicherheit oceanischer Reisen ziemlich mißlich stehen. Glücklicherweise haben sich die Verhältnisse durch die Einführung und allgemeine Anwendung astronomischer Ortsbestimmungen jetzt wesentlich besser gestaltet.

(Fortsetzung folgt.)

John Cockerill.

Wenn Du nach Lüttich kommst und hast die Stadt angesehen, den Lambertöplaz und das Palais und die Paulskirche und das Theater, so wirst Du hinauswandern anderthalb Stunden weit nach einem der Hauptempel der Industrie, nach Seraing, dem großen Fabrikdorfe, der Schöpfung John Cockerills. Und wenn Du die Sprache verstehst, die der Zeitgeist redet, wenn Du dich emporzuschwingen vermagst über die Nennseligkeiten des individuellen Lebens, wenn Du den Hauch empfindest, der in der rastlos strebenden Gegenwart über den ganzen Erdball weht: dann erwarten dich hier Genüsse, dergleichen Du anderwärts vergebens suchst.

Du trittst in das Dorf hinein. Erst schauen dich die beruhten Fabrikgebäude an; die hohen Schornsteine ragen wie in Gedanken versunken, dicken, schwarzen Qualm ausstosend in die Lüfte, und weiterdringend hörst du ein Bochen und Hämmern und Tosen, gleichwie in Vulkan's Reiche in der Unterwelt. Aber hier mahnt dennoch nichts an Unterwelt und Dämonen und Spud; hier schafft vielmehr die Oberwelt, die frohe, freudige, und trotz Ruß und Qualm blüht hier das frischeste und lebendigste Leben. Hier pulst eine der Hauptaderu der Weltherrscherin Industrie. Als die Wissenschaft, nachdem sie von den Himmeln herabgestiegen, sich dem schaffenden Menschengenichte vermählte und in ewigem Drange nach Vorwärts die alten Vorurtheile, den alten Schlandrian und Aberglauben über den Haufen geworfen hatte, da errichtete sie an Stelle des abgerissenen, morschen, verlebten, ein neues, in sich selbst starkes und aus sich selbst seine Kräftigung ziehendes Reich, das der Industrie.

Gewerb' und Industrie sind die Zauberworte, vor denen das Angesicht der Erde sich umgewandelt, die mit Macht in alle Verhältnisse der menschlichen Gesellschaft veredelnd, fruchtbringend, fortschreitend eingreifen. Als noch das alte Zopf- und Zunftwesen blühte, als nur der Einzelne, nicht das Ganze schaffte, da lag die Trägheit und Armseligkeit des Individuums auch über der Masse ausgebreitet, und niemals nahm der Geist so vorwiegend Theil wie er sollte, an dem, was die Hand schuf. Darum aber auch war die Arbeit ohne Adel; ihr fehlte das höhere, sittliche Element und sonach die gleiche Berechtigung mit äußerlich höher scheinender Beschäftigung. Das hat alles die Industrie umgewandelt; sie hat der Menschheit gezeigt, daß die Arbeit die adelichste aller Thätigkeit ist, daß ihr Alles dient, daß ihr aber auch alles dienen muß. Unter solchen Verhältnissen war's natürlich mit dem alten Gewerb'

und Handwerk, wie es ehemals betrieben wurde, bald am Ende; und Tausende, die unwissend und unvorbereitet von dem Rade der neuen Bewegung ergriffen wurden, gingen trostlos unter; Tausend ehrsame Handwerker geriethen an den Bettelstab, aber Zehntausend und Hunderttausend schwangen sich empor zu Wohlstand und bürgerlichem Ansehen. Ein edler Wettstreit im Fortschritt entstand; Selbstgefühl und männlicher Stolz traten an die Stelle von Kriecherei und Sklavensinn, und der Einzelne, der rüstig mitgearbeitet, fühlte, daß auch er unter der Gesamtheit mitzähle, daß er mehr sei, als eine bloße Null, wie in der düstern Zeit von ehemals. Wer hatte früher den Gesetzen nachgeforscht, welche zwischen Kapital und Arbeit bestehen, ewigen unerbittlichen Gesetzen, die von dem Einzelnen wie von der Masse respectirt werden müssen, soll kein abnormes Hinsiechen, kein moralischer und physischer Tod eintreten? Wer hatte jemals die wahre durch die Einrichtungen der Natur bedingte Stellung gekannt, in welcher der Arbeiter zum Unternehmer, in welchem Produktion und Consumtion zu einander stehen? Kein Mensch hat hier Gesetzmäßiges vermuthet, ehe die Industrie die Thür geöffnet und gezeigt, wie Arbeit und Capital sich gegenseitig bedingen und stützen. So entstand der Zustand von heute, so baut sich vor für morgen und alle kommenden Tage.

Solcherlei Gedanken und Betrachtungen steigen unwillkürlich in uns auf, wenn wir die großen Gebäulichkeiten in Seraing durchwandern und das schaffende Treiben der Gewerleute beschauen. — Dort über jenem Thor, da steht, von einem Sternenzirnele umrahmt, der Name „John Cockerill.“ Wer hat denselben eingemeißelt? Etwa der Steinmetz, im Auftrage bewundernder Mitbürger? eines dem Andenken des großen Todten gewidmeten Vereins? O nein! Das ist kein Stück Handwerksarbeit, gestern bestellt, heute ausgeführt, morgen bezahlt und übermorgen vergessen: O nein! Die Liebe und Anhänglichkeit seiner Arbeiter hat dem Verblichenen dort jenes einfache aber hochehrende Denkmal gesetzt. Der große Werkmeister selbst aber ist von hier verschwunden; einsam ist er gestorben und einsam liegt er begraben fern von seiner Heimath, zu Warschau im Polenlande, dem Lande des Volkes, das kein Vaterland mehr hat.

John Cockerill war der Sohn eines schlichten sogenannten Maschinenbauers und wurde am 3. August 1790 zu Haslington in Lancashire geboren. Im Jahre 1802 nahm der Vater den, zwölf Jahre alten Knaben mit nach Berviers. Eine lange Kette von Arbeiten, Mühen, Bedrängnissen mitunter auch glücklichen Erfolgen, knüpfte sich an die Thätigkeit des Mannes und frühzeitig lernte auch der Knabe sich auf dem Tummelplatze des Lebens umsehen, zurechtfinden, seine Kräfte selbstthätig verwerthen. Sieben Jahre später etablirte er schon mit seinem ältern Bruder James eine nicht unbedeutende Maschinenfabrik in Lüttich. Bald war er die Seele des ganzen Geschäftes. Eiserner Fleiß, Talent und Glück brachte seine Unternehmungen mit Riesenschnelligkeit empor. Immer Größeres und Größeres zog er in den Kreis seiner Thätigkeit. Und es gelang. Denn sein mächtiger Geist umfaßte das Innerste der Industrie wie Keiner vor ihm; er errieth das Räthsel der Sphinx und staunend sah die Mitmenslichkeit eine neue Welt aus dem Nichts aufgehen. So blieb des großen Mannes Schaffen nicht auf den engen Kreis seines zweiten Vaterlandes beschränkt; über den ganzen

Erdfreis schweifte sein Blick. Von den mitternächtigen Küsten Scandinaviens, an deren Felsen die Wogen des kalten Nordmeeres brandend tosen, bis zu den Kalkbergen Dalmatiens reichte seine Hand und zog allenthalben das Vortheilhafteste und für die Industrie Wichtigste unter den Schlacken hervor. Neue Methoden, nie gesehene und gekannte Gewinnungs- und Verarbeitungsprozesse sah man entstehen; was heute vortheilhaft schien, war morgen bereits von einer andern, vorzüglicheren Methode überwuchert; Manches ward begonnen, mußte aber vor der Vollendung schon wieder aufgegeben werden, da der nimmer rastende Fortschritt dasselbe bereits überholt hatte; manches Unternehmen sah der Pfennig-zählende Geschäftsmann als nicht lohnend an, aber Cockerill ertrug's. Freilich auch Verluste blieben nicht aus, aber ungebeugt trug sie der große Mann und stärker stand er nach dem Sturm da wie vordem. Da faßte er im Jahre 1815 den Entschluß, eine gewaltige Centralanstalt für seine Unternehmungen zu gründen und Lüttich's Umgebung schien ihm dazu der geeigneteste Ort. Dort lag auf dem rechten Maasufer, zwei Stunden oberhalb der alten flämischen Stadt, gegenüber dem Dorfe Zemappe in romantischer Gegend das alte Schloß Seraing, wo dereinst die Luoyer Bischöfe hausten. Cockerill kaufte Schloß und Park und Land und Waldung. Tausend Hände regten sich auf sein Geheiß und bald wuchs ein Bau aus der Erde, stolz, wie kein zweiter neben ihm. Millionen verschlang das unermessliche Unternehmen; Cockerill setzte unbedenklich sein ganzes Vermögen ein, unbedenklich seinen Credit zum Betrage von Millionen bei der belgischen Bank. Alles ging nach Wunsch. Aber plötzlich brach ein Unwetter aus von einer Seite, von welcher man es am wenigsten erwartete. Und nach Norwegen, woselbst sich Cockerill bei seinen Kupfergruben befand, kam die Schreckenspost: „Die belgische Bank hat fallirt!“ Dennoch jagte der muthige Mann nicht; er eilte zurück, in der Hoffnung, die Kluthen noch bewältigen zu können, Vergebens! Da wagte er den letzten Schritt und rief seinen König Leopold, mit dem zusammen er in guten Zeiten gearbeitet hatte, um Hülfe an. Abermals vergebens! Der König, den man als den gewiegtesten Geschäftsmann ansah, war kurzfristig genug, den Begründer der belgischen Industrie fallen zu lassen. Also fallirte dieser mit einem activen Vermögen von 8 Millionen. Größer als sein Unglück, sah er sich vertrieben von dem Felde, welches er selbst urbar gemacht. Da erinnerte sich seiner der Russenkaiser und berief den großen Mann zu sich nach Warschau, zum Baue einer Eisenbahn durch das weite Reich. Aber Cockerill's Laufbahn war vollbracht; er starb bald in Warschau und unvollendet blieben die angefangenen Unternehmungen. In Warschau liegt sein Leib begraben; wenn Du aber die Arbeiter in Seraing fragst, so werden sie Dir sagen, daß der Geist des großen Werkmeisters allnächtlich die Gebäulichkeiten seine Fabrikstadt Seraing durchwandert.

Das ist in kurzen Zügen ein Lebensbild des Schöpfers der belgischen Industrie. Der Mann ist todt, aber wenn der Dichter Recht hat, der da sagt:

Wen der Leib in Staub zerfallen
Lebt der große Namen noch!

— und wer möchte dies bestreiten? — wie hoch steht dann Der, dessen großer Namen nicht allein fortlebt, sondern dessen große Thaten fruchtbringend Aeonen überbauern werden.



Astronomischer Kalender.

Sonne. Ob wahrer Berliner Zeit.						Mond. Ob mittlerer Berliner Zeit.																	
October.	AR.			D.			Zeitgl.	October.	AR.			D.			Hödm.	Gulm.							
	h	m	s	o	'	"			m	s	o	'	"	'			"	h	m				
1.	12	30	22	-	3	16	49	-	10	23	1.	321	0	58	-	10	24	0	16	11	9	3	
2.		33	59			40	6			42	2.	334	59	53		6	16	11		26		57	
3.		37	37		4	3	20		11	0	3.	349	8	24	-	1	38	51		37	10	52	
4.		41	15			26	32			19	4.		3	29	49	+	3	9	58		44	11	48
5.		44	54			49	40			37	5.	18	6	58		7	49	10		46	12	45	
6.		48	33		5	12	44			54	6.	33	0	11		11	57	4		42	13	43	
7.		52	12			35	45		12	11	7.	48	5	13		15	14	27		33	14	43	
8.		55	52			58	42			28	8.	63	12	49		17	27	41		21	15	41	
9.		59	32		6	21	33			45	9.	78	9	29		18	30	29		6	16	38	
10.	13	3	13			44	20		13	0	10.	92	42	18			23	58	15	51	17	33	
11.		6	54		7	7	2			16	11.	106	41	7		17	15	2		36	18	25	
12.		10	36			29	38			31	12.	120	1	13		15	13	43		23	19	14	
13.		14	18			52	7			45	13.	132	43	23		12	31	14		11	20	0	
14.		18	1		8	14	31			59	14.	144	52	28		9	18	25		2		45	
15.		21	44			36	47		14	12	15.	156	35	49		5	45	11	14	55	21	28	
16.		25	28			58	56			25	16.	168	1	55	+	2	0	35		49	22	10	
17.		29	12		9	20	58			37	17.	179	18	24	-	1	46	57		46		53	
18.		32	57			42	51			48	18.	190	36	29		5	29	20		44	23	36	
19.		36	43		10	4	36			59	19.	202	9	32		8	58	35		43			
20.		40	29			26	13		15	9	20.	213	37	35		12	6	40		44	0	19	
21.		44	16			47	39			19	21.	225	32	1		14	45	41		47	1	5	
22.		48	4		11	8	57			27	22.	237	46	2		16	48	0		50		51	
23.		51	52			30	4			36	23.	250	19	28		18	6	47		56	2	39	
24.		55	41			51	1			43	24.	263	9	56			36	26	15	3	3	28	
25.		59	31		21	11	46			50	25.	276	13	25			13	10		12	4	18	
26.	14	3	21			32	21			56	26.	289	25	32		16	55	23		23	5	9	
27.		7	43			52	44		16	2	27.	302	42	55		14	44	0		36	6	0	
28.		11	4		13	12	54			6	28.	316	4	18		11	42	37		50		51	
29.		14	57			32	53			10	29.	329	31	13		7	57	46	16	5	7	43	
30.		18	50			52	38			13	30.	343	7	53	-	3	39	15		19	8	36	
31.		22	45		-	14	12	10		-	31.	357	0	19	+	0	59	27		31	9	30	

	October.	AR.			D.				October.	AR.			D.						
		h	m	s	o	'	"			h	m	s	o	'	"				
Mercur.	1.	11	39	28	+	4	16	12	Mars.	3.	13	23	17	-	8	22	17		
	7.	12	17	5	+	0	9	57		15.		53	45		11	24	18		
	13.		55	9	-	4	18	38		27.		14	25	20	-	14	16	23	
	19.	13	32	39			8	42		59	Jupiter.	3.	17	27	50	-	23	7	5
	25.	14	9	38			12	49		42		15.		35	29				13
31.		46	31	-	16	31	26	27.				44	22	-	23	19	25		
Venus.	1.	10	22	40	+	11	1	39	Saturn.	3.	13	56	23	-	9	31	22		
	7.		50	18			8	34		15.		14	1	46		10	1	27	
	12.	11	17	42			5	57		34	27.		7	17	-	10	31	19	
	19.		42	58			3	13		14	Uranus.	3.	6	17	19	+	23	37	56
	25.	12	12	11	+	0	24	2		27.				16	47	+	23	38	49
31.		39	27	-	2	27	28												

Astronomischer Kalender.

Sonne. Ob' wahrer Berliner Zeit.					Mond. Ob' mittlerer Berliner Zeit.					
Novemb.	AR.			Zeitgl.	Novemb.	AR.			Sathm.	Culm.
	h	m	s			o	'	"		
1.	14	26	39	— 14 31 28	— 16 17	1.	11 14 49	+	5 41 3	16 40 10 26
2.		30	35		18	2.	25 55 39		10 5 9	45 11 23
3.		34	32	15 9 22	18	3.	41 2 17		13 50 23	43 12 23
4.		38	29		18	4.	56 27 12		16 37 47	37 13 23
5.		42	27		16	5.	71 55 47		18 14 34	26 14 23
6.		46	26	16 4 20	13	6.	87 9 31		36 40	12 15 21
7.		50	26		10	7.	101 51 26		17 48 31	15 56 16 16
8.		54	27		6	8.	115 59 45		16 0 33	40 17 8
9.		58	28		1	9.	129 5 29		13 25 48	25 57
10.	15	2	31	17 13 50	15 55	10.	141 36 11		10 17 2	12 18 42
11.		6	34		48	11.	153 33 39		6 46 28	2 19 26
12.		10	38		41	12.	165 6 43	+	3 2 13	14 54 20 9
13.		14	43	18 2 53	32	13.	176 25 45	—	0 45 52	48 51
14.		18	49		23	14.	187 40 49		4 30 34	45 21 34
15.		22	56		13	15.	199 1 0		8 4 25	44 22 17
16.		27	4		2	16.	210 33 58		11 19 46	45 23 2
17.		31	12	19 3 52	14 50	17.	222 25 23		14 8 39	48 48
18.		35	22		37	18.	224 38 19		16 22 59	51
19.		39	32		23	19.	247 12 42		17 55 8	56 0 36
20.		43	43		9	20.	260 5 19		18 38 37	15 2 1 25
21.		47	54		13 54	21.	273 10 27		29 10	9 2 15
22.		52	7	20 12 22	38	22.	286 21 26		17 55 6	17 3 6
23.		56	20		21	23.	299 32 35		15 27 48	26 56
24.	16	0	34	37 12	4	24.	312 40 50		12 41 27	36 4 47
25.		4	49		12 45	25.	325 46 47		9 12 44	47 5 37
26.		9	5	21 0 30	26	26.	338 54 34		5 10 31	59 6 27
27.		13	21		7	27.	352 11 15	—	0 45 52	16 10 7 18
28.		17	38		11 46	28.	5 45 28	+	3 47 37	21 8 11
29.		21	56		25	29.	19 45 33		8 13 40	24 9 6
30.		26	14	— 21 42 19	— 14 4	30.	34 16 58		12 13 39	39 10 3

November.		AR.			D.			November.		AR.			D.				
		h	m	s	o	'	"			h	m	s	o	'	"		
Mercur.	}	2.	14	58	52	—	17 38 53	Mars.	}	4.	14	47	4	—	16 3 35		
		8.	15	36	11		20 39 27			16.	15	20	47	—	19 20 55		
		14.	16	14	1		23 3 36			28.		55	54	—	20 34 55		
		20.		42	8		24 43 11			Jupiter.	}	4.	17	50	51	—	23 22 13
		26.	17	29	36	—	25 41 57					16.	18	1	18		24 28
Venus.	}	2.	12	48	35	—	3 24 41	Saturn.	}	4.	14	10	59	—	10 15 46		
		8.	13	16	9		6 15 10			16.		16	28	—	11 18 45		
		14.		44	4		9 1 44			28.		21	45	—	11 44 44		
		20.	14	12	29		11 41 33			Uranus.	}	4.	6	16	8	+	23 39 9
		26.		41	29	—	14 11 44					28.		15	50	+	23 40 37

Am 4. Nov. bedeckt der Mond einen Stern 3. — 4. Größe β^2 im Stier. Der Eintritt hinter die Mondscheibe findet statt um 11^h Abds. der Austritt 50^m später. Eine ähnliche Bedeckung von β^2 im Steinbock findet statt am 23. Nov. 7^h 46^m Abds. Dauer 30^m.

Von den in Gegenschein oder Opposition mit der Sonne kommenden kleinen Planeten ist kein einziger heller als die 9. Größe; kaum wird diese von dem Asteroiden Psyche erreicht der am 23. Nov. zur Opposition gelangt in 60° 40' Rectascension und 15° 42' nördl. Declination.

In den Tagen vom 12. bis zum 14. November wird man außergewöhnlich viele Sternschnuppen am Himmel bemerken. Es ist dies der sogenannte Novembersturm der Meteore, dessen Existenz man durch mehr als dreizehn Jahrhunderte hindurch in den Chroniken der Völker nachweisen kann. Dieser Erscheinung im Jahre 585 gedenken die Historienschreiber mit den Worten: „Es fiel während dreier Nächte Feuer vom Himmel.“ Vom Jahre 902 heißt es mit Bezug hierauf: „In der Todesnacht des Königs Ibrahim ben Ahmed, sah man Sternschnuppen gleich einem feurigen Regen herabfallen. Das Jahr hieß deshalb: Jahr der Sterne!“ Die meisten Sternschnuppen haben ihren Ausgangspunkt im Sternbilde des Perseus, etwas nördlich von dem Sterne α oder Algemb. Im Jahre 1863 wurden am 12. November in Münster von 8 — 11 Uhr Abds. 59 Sternschnuppen beobachtet von denen 17 phosphorartig glänzende Schweife besaßen. Am folgenden Tage von 6 Abds. bis 4¹/₂ Uhr Morgens wurden in Athen 186 Meteore gesehen worunter 138, sämtlich geschweift, aus dem Sternbilde des Löwen kamen, unter Andern ein prachtvolles grünes Meteor, der Venus an Glanz gleich, dessen Schweif 13 Minuten sichtbar blieb. Wer durch Beobachtung der Sternschnuppen der Wissenschaft einen Dienst leisten will, hat seine Aufmerksamkeit vorzugsweise auf genaue Bestimmung des scheinbaren Laufes unter den Sternen, der Helligkeit und der Zeit des Erscheinens des Meteors zu richten.*) Die Redaction dieser Zeitschrift nimmt solche Beobachtungen zur weiteren Benutzung dankend entgegen.

Neuer Planet. Der am 25. Aug. Abends 9¹/₂ Uhr von Herrn Dr. Luther in Bilk entdeckte neue Planet hat von der „astronomischen Gesellschaft“ in Leipzig den Namen Klio erhalten. Sonach sind jetzt sämtliche Musen am Himmel verstern und Kneuosyne, die Mutter Klio's, braucht Herrn Brünnow nicht weiter böse zu sein, weil dieser einst die amerikanischen Astronomen vermochte einen von Herrn Hind entdeckten Planetoiden, den man in Nordamerika anfangs Klio benannte, in Uebereinstimmung mit dem Entdecker, Victoria umzutauschen.

Neue naturwissenschaftliche Entdeckungen und Beobachtungen.

Statistisches über die vom Blitz herbeigeführten Unglücksfälle. Daß die Zahl der vom Blitz getroffenen Personen, doch keine so geringe ist, wie man vielfach glaubt, und daß es hiernach

zweifellos von größter Wichtigkeit ist, die durch die Wissenschaft angegebenen Schutzmittel *) wohl zu beachten, be-

*) Siehe hierüber Gaea I. Bd. S. 135.

*) Vergl. Gaea I. Bd. S. 328.

weist die neuerdings von Boudin gegebene Zusammenstellung von durch den Blitz hervorgerufenen Unglücksfällen. Hiernach sind während der Jahre 1835 bis 1863 in Frankreich nicht weniger als 2228 Personen durch den elektrischen Strahl getödtet worden, was im Durchschnitt 78 Personen pro Jahr ausmacht. Das Maximum der Getödteten in einem Jahre war 111, das Minimum 48. Eine Person wurde innerhalb 15 Jahren zweimal vom Blitz getroffen, eine andere auffallender Weise sogar dreimal, jedenfalls nur durch den sogenannten Rückschlag da andererseits sofortiger Tod eingetreten wäre. Von einem Nußbaum der in der Nähe von Trier steht, wird berichtet, daß er vor ungefähr 50 Jahren vom Blitze getroffen wurde und noch eine deutliche Narbe dieses Schlages trug, während unlängst der elektrische Strahl zum zweiten Mal durch diesen Baum seinen Weg zum Erdboden nahm und sonderbar genug genau den nämlichen Weg verfolgte welchen der erste Strahl eingeschlagen hatte. Dieselbe Erscheinung wurde auch schon an Bäumen beobachtet welche mitten in dichtesten Wäldern standen. In Beziehung auf die Vertheilung der Anzahl der Getödteten in die verschiedenen Departements ergaben sich große Unterschiede. So sind z. B. im Departement Lozère zehnmal so viel Unglücksfälle durch den Blitz vorgekommen wie im Departement La Manche. Man erkennt deutlich das Vorwiegen der gebirgigen Gegenden in Beziehung auf die Häufigkeit der Unglücksfälle, denn während die Departements Lozère, Haute-Loire, Vassès-Alpes und Haute-Savoie oben anstehen, weisen die Departements Manche, Orne, Eure, Seine und Calvados die wenigsten Fälle auf.

Agassiz's projektirte Reise zur wissenschaftlichen Untersuchung Brasiliens. Während in unserm lieben Deutschland ungeheurer viel Spektakel gemacht werden muß ehe so viel Silbergrößen zusammen kommen daß einer wissenschaftlichen Expedition in rein deutschem Interesse auf die Füße geholfen werden kann, zeichnen sich die Amerikaner durch

eine ganz entgegengegesetzte Denkwegs- und Handlungsweise sehr zu ihrem Vortheile aus. Wer von unsern Lesern erinnert sich nicht der deutschen Expedition nach Centralafrika zur Auffindung Vogel's? Wem wäre es entfallen welche Anstrengungen gemacht werden mußten um hinreichend Geld zusammen zu bekommen damit die guten Leute endlich nach dem Nil ausrücken konnten? Man hätte ein ganzes Haus mit den Zeitungsblättern anstapazieren können, in welchen für das genannte Unternehmen, an die Hochherzigkeit und Loyalität der braven Deutschen appellirt wurde. Wie ganz anders in Amerika! Dort hat Kaiser Dom Pedro II. von Brasilien den hochberühmten Agassiz, den Freund unseres Humboldt, zu einer wissenschaftlichen Expedition nach dem obern Laufe des Amazonienstromes und der Cordilleren eingeladen, auf welcher der bekannte Gelehrte von 6 Begleitern unterstützt wird. Die Kosten des letztgenannten Personals trägt Herr Nathan Crayer in Boston, Chef eines großen dortigen Hauses, der sich hierdurch ein bleibendes Verdienst um die Wissenschaft erwirbt. Die californische Dampfschiff-Gesellschaft hat ferner der Reisegesellschaft welche im ganzen aus 12 Personen besteht, freie Ueberfahrt 1. Klasse bis nach Rio Janeiro bewilligt. Die Nordamerikanische Regierung aber hat wieder ein neues Beispiel der wohlwollenden Gesinnung welche sie fortwährend für die Wissenschaft heget, dadurch an den Tag gelegt, daß sie den in den südlichen Theilen des atlantischen und stillen Meeres stationirten Kriegsschiffen den Befehl ertheilte, Professor Agassiz mit allen zu Gebote stehenden Mitteln in seinen wissenschaftlichen Forschungen zu unterstützen.

Neuer Ausbruch des Aetna. Nachdem bereits seit längerem die Umgebung von Catania und besonders das Städtchen Trecastragni auf der Insel Sicilien von mehr oder minder heftigen Erdbeben heimgesucht worden, hat der Aetna seit Ende des Monats August wieder eine erhöhte Thätigkeit gezeigt. Wie es scheint wird sich der vermutete Ausbruch wieder an derselben Stelle zeigen

wo auch im Jahre 1852 die furchtbare Eruption stattfand.

Orcan. Am 22. August wüthete ein heftiger Orcan, von Hagelschlag begleitet, über dem Städtchen Fürstenfeld in Steiermark, welcher Bäume entwurzelte, Dächer abhob und besonders in den Weinfeldern bedeutenden Schaden anrichtete. Am fol-

genden Tage verheerte ein ähnliches Unwetter den östlichen Theil von Belgien bis zur Rheinländischen Gränze zu. Am 24. August fielen bei furchtbarem Orcan in den Gemeinden Buchdorf Drenovek und Rusdorf ungewöhnlich große Hagelschlossen. Am 30. August verheerte ein ähnlicher Orcan, begleitet von furchtbarem Gewitter und Hagelschlag die Stadt und Umgebung von Prag.

Industrielle Mittheilungen.

Die Legung des transatlantischen Kabels. Wir haben im ersten Hefte des gegenwärtigen Jahrganges unserer Zeitschrift, die Leser derselben über den Stand des großen Unternehmens die europäische und amerikanische Küste durch eine submarine Telegraphenlinie zu verbinden, unterrichtet. Wir machten damals auf die Vorzüge des neuen, gegenüber dem alten Kabel aufmerksam; — nichtsdestoweniger ist der erste Versuch zur Verfertigung dennoch nicht sofort glücklich, vielmehr mußte der Great-Eastern nachdem zwei Drittel des leitenden Taues glücklich in die dunkle Meeresfluth versenkt worden, umkehren um neue Apparate zur Vollendung des angefangenen Werkes an Bord zu nehmen, da das Kabel gerissen und die mitgenommenen Seile zu schwach waren dasselbe wieder aufzuwinden. Wir werden in dem folgenden unsere Leser mit den Details der leider vorläufig als mißlungen zu betrachtenden Verfertigung, bekant zu machen haben. Wir glauben uns hierzu aus dem Grunde verpflichtet, weil trotz des unglücklichen Zwischenfalles, die Zuversicht des Vorgesetzten heute eine weit größere ist als jemals, so daß dem Unternehmen nach bereits eine zweite Gesellschaft in Bildung begriffen ist, welche von der französischen Küste aus ein zweites Kabel legen will.

Am 22. Juli boten die schroffen, düstern Felsen welche die Faillhomerun-Bai an der irischen Küste einfassen einen gar belebten Anblick dar. Die Karolina war soeben mit dem 25 Meilen langen massiven Endstücke des atlantischen Kabels

hier eingetroffen und die Verfertigung begann sofort. Von der Bucht bis zur Küste war durch 25 Boote eine lange Schiffbrücke gebildet worden und über diese zogen mehr als 300 Menschen das Endstück des Kabels, vom Schiffe aus, nach der eine englische Meile weit entfernt liegenden Telegraphenstation. Nach zweistündigen harten Anstrengungen war diese Arbeit geschehen und die eigentliche Verfertigung des 25 Meilen langen Endstückes ging ungestört von Statten. Der Great-Eastern lag inzwischen segelfertig in Berchaven und wartete nur auf das Eintreffen des Telegramms welches ihn zu seinem großen Werke herbeirufen sollte. Diese Depesche traf noch am selben Abend um 11 Uhr ein und sofort dampfte das Riesenschiff, begleitet von den beiden zvergartig erscheinenden Kriegsschiffen Ihrer großbritannischen Majestät, „Terrible“ und „Sphinx“ gegen Valentia wo man dasselbe am andern Morgen ein Viertel vor Acht bereits signalisirte. Nachdem das eigentliche Kabel an das Endstück angeplifft worden und die Verbindung durch eine Reihe elektrischer Proben sich als untadelhaft bewiesen, richtete gegen 7¹/₄ Uhr Abends der Great-Eastern seinen Kiel nach Westen und steuerte hinaus in die hohe See. Die Verfertigung nahm hiermit ihren Anfang. Das Wetter war außerordentlich günstig und während das Riesenschiff mit einer Geschwindigkeit von 6¹/₂ Meile pro Stunde von der Küste sich entfernte, überzeugten die fortwährend abgeschickten und ankommenden Signale, sowohl die auf dem Great-Eastern selbst, wie an der

Landstation beschäftigten Beamten der Gesellschaft von der vorzüglichen Isolirung. Am folgenden Tage gegen 3 $\frac{1}{4}$ Uhr bemerkte man einige Störungen in der elektrischen Strömung. Ein Kanonenschuß rief den „Terrible“ und „Sphinx“ herbei. Jetzt galt es die schadhafte Stelle heraus zu finden. Aber wie? Die Ansichten wo sich dieselbe befände waren getheilt; schließlich drangen jedoch die Herren Saunders und Varley mit ihrer Meinung durch, nach welcher die schadhafte Stelle etwa 10 oder 11 Meilen vom Schiffe entfernt liege. Das Kabel mußte sonach wieder aufgewunden werden, eine höchst beschwerliche und zeitraubende Operation. Am andern Tage dem 25. Juli um 9 $\frac{1}{4}$ Uhr Morgens, kam endlich der schadhafte Punkt zum Vorschein. Es war ein kleines Stückchen Eisen, welches durch die Umhüllung durchgedrungen und bis zu dem leitenden Drahte gelangt war. Das betreffende Stück des Kabels wurde herausgeschnitten, eine neue Splißung vorgenommen und nach befriedigend ausgefallenen Versuchen über deren ungestörte Leitungsfähigkeit ging die Legung weiter vor sich. Manu aber waren etwa anderthalb Meilen versenkt, als sich ein weit bedeutenderer Fehler zeigte, indem plötzlich alle Signale ausblieben. Man überzeugte sich, daß der Fehler an einer bereits versenkten Stelle liegen müsse und wollte eben wieder mit Aufwinden beginnen als sich langsam die elektrische Verbindung wiederherstellte, die Signale in aller Deutlichkeit wahrgenommen wurden und mit der Versenkung fortgefahren werden konnte. Diese ging ohne Uebelstand bis zum 29. Juli weiter als sich einige Minuten nach 1 Uhr plötzlich ein gänzlichest Verstummen aller Signale zeigte; die Isolirung war zweifellos irgendwo zerstört. Also neues Aufwinden! Nach fünfständiger Arbeit fand man endlich die schadhafte Stelle, schnitt sie heraus, stellte eine neue Splißung her und am 31. Juli begann von neuem die Fortsetzung der Versenkung. Nach einigen unbedeutenden Unfällen, die aber eine Zeit lang sogar zu dem Glauben verleiteten es müsse Jemand an Bord sein, der absichtlich das Kabel beschädige, waren am 2. August Morgens 1186 Meilen versenkt und die Hoffnung

auf glückliches Gelingen der großen Operation eine größere als je; — da plötzlich zeigte sich abermals ein Fehler in der Leitung. Wieder mußte mit Aufwinden begonnen worden, aber die Dampfmaschine welche den Apparat treibt hatte zu wenig Wasser im Kessel und ehe diesem Uebelstande Abhülfe geschafft werden konnte, erlitt das Kabel durch Hin- und Herreiben am Bug des Schiffes mancherlei Beschädigung. Der Great-Captain stellte seinen Lauf ein, aber da der Wind das Schiff seitwärts trieb so gerieth das Kabel in eine unrichtige Lage indem es sich statt auf das Rad, worauf es sich aufwickeln sollte, daneben legte. Der erlittenen Beschädigungen wegen, sicherte man sich das Kabel noch durch zwei Ketten und schon war eine der wunden Stellen an Bord als es plötzlich von der Verkehlung des Rades herabsprang unmittelbar darauf plötzlich riß und über Bord sprang. Der Schrecken welcher sich Aller die an Bord des Schiffes waren, bemächtigte, war ein unbeschreiblicher; was nun thun? In dieser Verlegenheit faßte Herr Cauning den, für den ersten Augenblick verzweifelt aussehenden Entschluß, das Kabel quer zu überfahren und mittels eines Entershakens aufzufischen. Zu dem Ende wandte sich der Great-Captain und steuerte 12 Meilen seitwärts, dann ward ein fünfarmiger, scharf zulaufender Anker an ein Drahtseil befestigt und in der Nacht vom 2. zum 3. August schwamm der Great-Captain quer über die Stelle welche das Kabel aller Berechnung nach einnehmen mußte. Am folgenden Morgen gegen 8 Uhr, hatte man bereits die Ueberzeugung gewonnen, daß der Anker gefaßt habe. Man begann aufzuwinden aber nachdem etwa 900 Faden des Drahtseiles wieder an Bord waren — was beiläufig bemerkt etwas mehr als $\frac{1}{3}$ der ganzen Länge ausmacht — riß plötzlich das Seil und Entershaken und Kabel versanken auf's Neue in die Tiefe. Jetzt ward ein neuer Versuch projektirt der aber wegen des schlechten Wetters erst am 7. August ins Werk gesetzt wurde, nachdem man vorher die Stelle wo das Kabel wieder versinken war durch ein Wahrzeichen bezeichnet hatte. Aber auch der zweite Versuch mißlang; der Anker faßte zwar

abermals, aber nachdem 1500 Faden des Drahtseiles aufgewunden waren, riß dasselbe wieder und versank abermals in die Tiefe mitsammt Kabel und Anker. Bei einem dritten Versuche faßte der Anker gar nicht und bei einem vierten riß das Seil, nachdem das Kabel bereits 765 Faden emporgewunden worden.

Hiermit mußten die Versuche aufgegeben werden, da es dem Great-Eastern an Seilen und Enterschacken mangelte und das Riesenschiff lehrt daher wieder nach Irland zurück woselbst es am 17. in Crookhaven anlangte um sich, wie die Times sagte, mit besseren Hilfsmitteln zur Hebung zu versehen. Inzwischen gewonnen Gerüchte über ein angebliches zweites Kabel welches die nämliche Gesellschaft im nächsten Jahre legen lassen will immer mehr Bestimmtheit. Wie es heißt soll der Great-Eastern im künftigen Sommer abermals von Valentia mit einem neuen Kabel ansfahren um nachdem dies gelungen das alte Kabel zu heben und dies als zweite Linie ebenfalls nach New-Foundland zu bringen. Man berechnet die hierdurch erwachsenden neuen Kosten im Ganzen auf eine halbe Million Pfd. St.

Es unterliegt heute was auch Einige dagegen meinen, keinem Zweifel, daß eine submarine telegraphische Verbindung zwischen Europa und Amerika, vom physikalischen Gesichtspunkte aus betrachtet ausführbar ist. Die Gründe des letzten Mißlingens sind in mechanischen Schwierigkeiten zu suchen, deren man schließlich Herr werden kann und werden wird.

Verwendung der Wasserkraft. Dem Dreskr. Grobblt. zu Folge beabsichtigt man in Frankreich die Kraft, welche verschiedene bisher noch unbenutzte Gebirgsströme liefern zur Erzeugung von Wärme zu benutzen. Daß man diese unlängbar wohlfeile Kraft nicht ausgiebiger benutzt, liegt größtentheils daran, daß diese Gebirgsgegenden durch Mangel an An- und Abfuhrwegen, durch das Fehlen geschickter Arbeiterbevölkerung gegen andere Lokalitäten bei Fabrikanlagen benachtheiligt scheinen. Cazal schlägt vor, durch das Wasserrad eine magnetoelektrische Maschine treiben zu lassen; dadurch

wird ein galvanischer Strom erzeugt, den man mittels eines Leitungsdrahtes (Rückleitung durch die Erde) nach der Fabrik leiten kann. Dort wird dann der galvanische Strom nach Bedürfniß in Wärme, mechanische Arbeit oder chemische Zersetzung umgewandelt und so benutzt. Unserer Ansicht nach ist der Hauptfehler bei den meisten Wasserkraften, daß sie selten constant sind und sowohl im Winter, als im hohen Sommer leicht versagen. Die Umwandlung der Kraft nach Cazal ist theoretisch richtig, doch dürfte durch mehrmalige Umsetzung der Kraft wahrscheinlich nicht über 10%, wenn noch so viel von der ursprünglichen Kraft des Wassers gewonnen werden.

(Znd. Btg.)

Ersatz der Glasfenster. Zum Ersatz der Glasfenster verwendet Pinner (Franz. Patent) verzinnetes Drahtgeflecht von 48 — 64 Maschen pro Quadratcentimeter, oder durchlohtes bix-james Metallblech, das auf folgende Weise mit einer durchsichtigen Masse überzogen wird. 45) Gran Hausenblase oder Gelatine werden 12 Stunden lang in 2 Liter Wasser, am besten destillirtem oder Regenwasser eingeweicht, dann durch Druck von allem Wasser befreit und nochmals ebensolange und mit ebensoviel Wasser eingeweicht; für weniger gute Hausenblase oder Gelatine muß die Operation wohl auch noch mehrmal wiederholt werden. Dann bringt man sie vollständig zur Lösung, entweder in einem Gefäße, das im Wasserbad erwärmt wird, oder in einem doppelwandigen Kessel, der mit Dampf erwärmt wird. Zu dieser Lösung setzt man während des Erhitzens 28 Grm. arabischen Gummi, ebensoviel in warmem Wasser gelösten Juckertand, 5 Gran Oxalsäure und 50 Gran reine Oxalsäure zu, mischt gut zusammen und läßt erkalten. Hat die Masse beim Erkalten eine gewisse Consistenz angenommen, so taucht man das Metallgeflecht oder das Metallblech ein, bewegt es darin hin und her um es mit einem gleichmäßigen Ueberzug zu versehen und trocknet es dann an der Luft. Nach dem Trocknen bringt man in einem oder mehreren

Tagen einen klaren durchsichtigen, in Wasser unlöslichen Firniß wie z. B. Kopalfirniß darauf.

(Dtsch. Ind. Ztg.)

Die Lebensversicherungen und die Statistik. Es gibt Wahrheiten die viel mehr Zeit gebrauchen wie andere, um nach ihrer ganzen Bedeutung und Tragweite verstanden und von Denjenigen benutzt zu werden, welche sie direkt angehen. Hierzu zählen die starren, mathematischen Wahrheiten der Statistik. Was gibt es z. B. welches dem ersten Anscheine nach, weniger vorherbestimmbar, weniger gesetzmäßig in seinem Walten sei wie der Tod, dem doch schließlich alles Leben zum Opfer fällt? Was ist zweifelhafter als die Vorherbestimmung der Lebensdauer! Und dennoch ist hier dem Zufalle nirgendwo Herrschaft gestattet, hier herrschen vielmehr ganz bestimmte Gesetze, deren Vorhandensein und deren nähere Kenntniß man freilich erst seit nur kurzer Zeit in Erfahrung gebracht hat. Sehen wir uns in Bezug auf die Sterblichkeit z. B. die beiden Städte Cöln und Münster zunächst an. Dem äußeren Anscheine nach läßt sich, wie man zu sagen pflegt, gewiß unter den nänlichen Verhältnissen in jedem dieser beiden Orte gleich gut leben. Nichts desto weniger weist die Statistik nach, daß im Mittel jährlich zu Köln von 34 Menschen Einer stirbt, während in Münster erst von 44 Einer stirbt. Sehen wir uns andere Städte z. B. Bromberg an, so ergibt sich, daß hier jährlich im Mittel von 20 Menschen Einer dem Tode erliegt. Der Unterschied ist schlagend. Ueberhaupt stellen sich die Sterblichkeitsverhältnisse der Hauptstädte Rheinlands und Westphalens wie folgt:

Düsseldorf	1	von 40	Menschen	jährlich
Aachen	1	" 40	"	"
Cöln	1	" 34	"	"
Coblenz	1	" 40	"	"
Trier	1	" 42	"	"
Arnsberg	1	" 42	"	"
Münster	1	" 44	"	"
Minden	1	" 39	"	"

Was den ganzen Preussischen Staat abelaugt, so ergibt sich im Durchschnitt in angeregter Beziehung das Verhältniß

1 : 34 d. h. von je 34 Einwohnern stirbt im Mittel alljährlich Einer. Sehen wir uns in gleicher Weise die Zahl der Geburten an, so finden wir daß für ganz Preußen im Durchschnitt auf je 26 Personen ein Zuwachs von 1 Neugeborenen kommt. Dies gilt durchschnittlich für jedes Jahr, und hierauf gestützt könnte man sogar vorans berechnen wie viele Geburten in runder Summe im nächsten Jahre stattfinden werden. Es ergibt sich hierfür in runder Zahl die Summe von 800,000, während die Zahl der Todesfälle 600,000 betragen wird. Man kann die Ab- und Zunahme gewissermaßen mit einer Lotterie vergleichen. In Bezug auf die Todesfälle kann man sich die Namen der ca. 20,000,000 Bewohner Preußens jeden auf einen Zettel geschrieben und in eine Urne gelegt denken; 600,000 andere schwarze Zettel, welche ebenso viele Todesurtheile sind, in eine andere Urne. Aus beiden Urnen zieht ein unerbittliches Geschick, und wessen Loos mit einem schwarzem Zettel gleichzeitig gezogen wird, den ereilt der Tod. Es ist etwas furchtbares, der Gedanke an solch' eine Todeslotterie; keiner von uns vermag zu wissen, ob nicht im nächsten Augenblick sein Loos gezogen und er ohne Rettung dem Tode überantwortet wird! Doch der menschliche Scharfsmut hat Mittel und Wege gefunden auch diese Gesetze zu bemeßen. Wenn es freilich auch nicht möglich ist und nie möglich sein wird den Einzelnen vor dem Fatum sicher zu stellen, so hat die menschliche Industrie diesen allgemeinen Naturverhältnissen dennoch eine ergiebige, lohnende Seite abgewonnen; sie vermag sie nutzbringend auszunutzen gleich den Minen eines Bergwerkes. Solches geschieht durch die sogenannten Lebensversicherungen jene konsequente Verbindung von Wissenschaft und Kapital, über welche im großen Publikum selbst heute noch vielfach die verschiedenartigsten und meist unrichtigen Vorstellungen herrschen. Eine solche Anstalt kann keineswegs eine Garantie für eine größere oder geringere Lebensdauer eines Menschen übernehmen, vielmehr geht ihr Zweck im Allgemeinen nur dahin, beim Tode eines Versicherten dessen Erben oder einer andern bestimmten Person eine bestimmte Geldsumme auszu-

bezahlen. Um dieses Vortheils theilhaftig zu werden, sind während der Lebensdauer im Allgemeinen gewisse, geringe auf Grund mathematischer Ermittlungen festgesetzte Zahlungen zu leisten und es ist eben die Wissenschaft welche zuerst gezeigt hat daß trotz dieser geringen Zahlungen, schließlich von der Lebensversicherungs-Gesellschaft ein ganzes Kapital auf einmal zurückgezahlt werden kann. Nehmen wir, um dies an bestimmten Beispielen zu zeigen, die allgemeine Renten-Anstalt zu Stuttgart, als diejenige Gesellschaft welche unter allen, den Versicherern wohl die größten Vortheile gewährt, indem sie nicht allein geringe Anzahlungen beansprucht, sondern auch indem sie auf dem Grundsatze der Gegenseitigkeit, beziehungsweise der gegenseitigen Hilfe beruht und daher jede weitere als die nothwendigste zur Bestreitung ihrer Verwaltungskosten erforderliche Gewinnerzielung ausschließend, dem Versicherten noch den jährlich erzielten Ueberschuß in Gestalt der Dividende zu Gute kommen läßt. Wir beschränken uns darauf, nur einige Beispiele ihres operativen Wirkens hier mitzutheilen.

Bei der Kapital-Versicherung wird dem Versicherten gegen eine einmalige Einlage oder Entrichtung jährlicher Prämien, die versicherte Kapitalsumme nebst den aufgewachsenen Dividenden nach Erreichung eines zum Voraus bestimmten Lebensjahres von Seiten der Anstalt abbezahlt.

Die Versicherung kann in der Art eingegangen werden, daß im Falle des früheren Todes des Einlegers, dessen baare Einlage an seine Erben zurückbezahlt wird (Versicherung mit Rückvergütung), oder in der Art, daß in diesem Falle keine Rückvergütung stattfindet. Bei der letzteren Art (Versicherung ohne Rückvergütung) ist dagegen Befuß der Versicherung der nämlichen Kapitalsumme die erforderliche Einlage verhältnißmäßig geringer, als bei Versicherung mit Rückvergütung oder bei gleicher Einlage die versicherte Summe höher.

Die Kapitalversicherung wird Manchem eine willkommene Gelegenheit sein, um sich durch Einlagen in der Jugend für das Alter ein Kapital zu sichern, welches er auf andern Wege nicht zu erwerben

vermöchte. — Sie eignet sich ferner vorzugsweise zu Einlagen für Kinder, welchen auf diesem Wege, durch mäßige Einzahlungen, der Betrag eines Heirathsgutes, eines Lehrgeldes, eines Militäreinstandsgeldes verschafft werden kann. — Endlich ist die Kapitalversicherung zur Verwendung kleinerer Ersparnisse, welche sonst vielleicht verbraucht würden, namentlich auch für Arbeiter, Dienstboten, ganz besonders zu empfehlen und einer Sparkasse insofern vorzuziehen, als letztere nur eine sichere Verzinsung, die Kapitalversicherung aber wegen der in Betracht kommenden Sterblichkeit neben Zinsen und Zinseszinsen einen beträchtlichen weitem Zuwachs zu der Einlage gewährt.

Eine dreißigjährige Person erhält z. B. für eine Einlage von hundert Thalern zurück, bei einer Versicherung

a) mit Rückvergütung:

im 50. Lebensjahre	240	Thlr.	—	Sgr.
" 60. "	414	"	20	"
" 70. "	824	"	20	"

b) ohne Rückvergütung:

im 50. Lebensjahr	281	Thlr.	10	Sgr.
" 60. "	521	"	10	"
" 70. "	1101	"	20	"

Will aber Jemand für sein 65. Lebensjahr ein Kapital von tausend Thalern mittels Bezahlung von Prämien versichern, so hat er jährlich zu entrichten bei einer Versicherung

a) mit Rückvergütung.

vom 30. Lebensjahr an	10	Thl.	15	Sgr.
" 20. "	"	5	"	25
" 10. "	"	3	"	15
vor dem 1. "	"	2	"	—

b) ohne Rückvergütung.

vom 30. Lebensjahr an	8	Thl.	5	Sgr.
" 20. "	"	4	"	20
" 10. "	"	2	"	20
vor dem 1. "	"	1	"	20

Wer vom 20. Lebensjahr an wöchentlich einen Silbergroschen erspart und auf Kapitalversicherung einlegt, erhält

a) mit Rückvergütung.

im 35. Lebensjahr	38	Thlr.	12	Sgr.
" 45. "	80	"	19	"
" 55. "	152	"	28	"
" 65. "	297	"	4	"
" 79. "	133	"	10	"

b) ohne Rückvergütung.

	ein Kapital von	
im 35. Lebensjahr	40 Thlr.	24 Sgr.
" 45. "	90 "	13 "
" 54. "	182 "	13 "
" 65. "	371 "	13 "
" 70. "	547 "	11 "

Bei sämmtlichen Beispielen ist die Dividende gar nicht in Anschlag genommen, welche bei dem günstigen Stande der Anstalt wie bisher so auch künftig mit Sicherheit zu erwarten ist.

Die angeführten Beispiele dürften beweisen, daß die Eingehung einer Kapital-Versicherung, zumal in früheren Lebensjahren, auch dem unbemittelten die Erwerbung eines für seine Verhältnisse bedeutenden Kapitals möglich macht, durch welches er sein Alter vor Mangel bewahren kann.

Der große Nutzen der Lebensversicherungs-Anstalten und wie es vorliegend der Fall, in Verbindung mit einer Spar-Kasse, den Altersversorgungszwecken, Aussteuerkasse zc. zc. wird nach dem vorstehenden hoffentlich Jedem einleuchten. Es erübrigt uns indeß nur noch in diesen Blättern unsere Leser darauf aufmerksam zu machen, daß der Versicherer die Vorzüge wohlfeiler Prämienzahlung nur allein bei der allgemeinen Renten-Anstalt in Stuttgart genießt, während seine Einzahlungen z. B. bei andern ähnlichen Anstalten 30 bis 40 Prozent höher sein müßten. Es ist hohe Zeit, daß diejenigen Klassen, welches das eigentliche Volk ausmachen von solchen Vortheilen zu gewinnen suchen, wodurch dem allwärts hereinbrechenden Pauperismus entgegen gewirkt wird.

Literatur.

A. Mührj Supplement zur Klimatographischen Uebersicht der Erde. 1865. Heidelberg und Leipzig. Das vorliegende Werk ist zunächst für die Leser und Kenner der „Klimatographischen Uebersicht der Erde“ bestimmt. Was der Verfasser dort begonnen und ausgeführt erweitert er hier an vielen Stellen und durchweht dasselbe allenthalben mit von allgemeinem Standpunkte aus gegebenen Anmerkungen, welche die Beziehungen zwischen den Einzelheiten und dem Ganzen aufrecht erhalten. Wir haben uns schon früher gelegentlich über des Verfassers Auffassungsweise der Meteorologie ausgesprochen und es ist erfreulich wie seine Ansichten einen fortwährend wachsenden Beifall finden. Freilich mit manchen nebensächlichen Einzel- und Eigenheiten die uns aus Mührj's Arbeiten mitunter ziemlich stark entgegenblicken, können wir uns nicht einverstanden erklären wie z. B. mit den teleologischen Zusätzen die sich hier und da eingestreut finden; auch ist die Schreibweise des Verfassers eine eigenthümliche an die man sich erst nach und nach gewöhnt: aber Mührj's System der Erd-Meteoration, der geographischen Meteorologie,

können wir unsere aufrichtigste Anerkennung nicht verjagen. Die geographische Auffassung der Meteorologie denkt sich die Vertheilung der Isothermlinien auf der Erdkugel nicht nach dem abstracten Jahresmittel, sondern in deren wirklichem Stande, oder vielmehr Bewegung, wie sie zwischen Januar und Juli sich darstellt; das Jahresmittel ist für sie die Vertheilung der Meteoration beim Aequatorstande der Sonne. Auch die mittlere Windrichtung an einem Orte zu bestimmen aus der Berechnung des ganzen Jahresmittels aller Richtungen welche doch von sehr verschiedener Qualität sind, und in den Jahreszeiten darin völlig sich verkehren können, ist der geographischen Auffassung eine unverständliche, sogar irreführende Abstraction. Die meteorologische Beobachtung analysirt die Erscheinungen, aber es bleibt dann noch übrig, die Elemente wieder zu synthetisiren, zu combiniren, zu componiren, zu dem sich bewegenden Ganzen, zur Meteoration, und sie überhaupt als solche aufzufassen. Mührj verwirft das vielseitige Herausuchen von abstracten Mittelwerthen, von denen man eine Zeit lang glaubte, daß es das letzte Ziel der

Meteorologischen Wissenschaft sein müsse, eine Ansicht, die schon Dove als irrig und vielfach verbreitet beklagte. Gleich wie man ehemals wählte die Meteorologie der gemäßigten Zone müsse sich in allen Einzelheiten mehr oder minder genau an die heiße Zone anschließen und wenn man hier das Gesetzmäßige erkannt habe, so habe man auch den Schlüssel für die übrige Erde gefunden: so glaubte man auch eine Zeit lang von dem Speziellen einzelner Orte auf das Allgemeine der meteorologischen Erscheinungen endgültig zurückzuschließen zu können. Aber dieser Weg vom Speziellen zum Umfassenden und rückwärts mußte mehrmals gemacht werden, dann erst konnte, dann mußte aber auch von dem tellurischen Ganzen der so vielfach räumlich zerstreuten meteorologischen Erscheinungen ausgehend, auf den einzelnen Ort als Theil des Ganzen geschlossen werden, das Gesetzmäßige trat klar hervor und die Abweichungen mußten sich als räumliche Anomalien kundgeben. Das ist Mühly's Methode, das ist die richtige, die einzige die auch praktische Resultate verspricht und geben kann. Der Verfasser hat dies sofort zu zeigen versucht durch eine eingehendere Untersuchung der winterlichen Meteoration in Europa 1864 — 65. Er kommt hierbei zu auffallenden und überraschenden allgemeinen Resultaten. Im Winter besteht in der Mitte des polaren Asiens ein Raum mit der größten Kälte, ein östlicher Winterkälte-Pol, zugleich mit dem stärksten Luftdruck also auch Barometer-Pol, von welchem die fundamentalen Ströme der tellurischen atmosphärischen Circulation sowohl ausgehen, wie auch zur Compensation zurückkehren, das sind die Polar- und Antipolar- oder Aequatoral-Ströme; diese umkreisen jenen Kälte- oder Windpol strahlenförmig, an der europäischen Seite in der Richtung von SW nach NO und zwar zugleich in Folge der Erdrotation nach Rechts drängend, dabei pendelartig sich verschleppend, indem der eine und der andere bald activ wird, so sich umsetzend und die Aenderungen des Wetters, d. i. die Vertheilung der Meteore mit ihrer eigenen Vertheilung vermittelnd. Man kann die ganze Anordnung vergleichen mit einem Rade, das sich mit seinem

Speichen bald nach rechts, bald nach links dreht, während die Axe sich im Kälte-Pol befindet. Die geographisch-meteorologische Auffassung hat sich sowohl bei diesen wie bei anderen ähnlichen Untersuchungen bewährt und wir können dem Verfasser besonders auch im Hinblick auf seine vorliegenden Schriften beipflichten wenn er sagt: „Obgleich es immer mißlich ist zu prophezeien, so ist man doch berechtigt, der Meteorologie in nächster Zukunft ungewöhnlich große Fortschritte zu versprechen, da die Zeit gekommen scheint, wo die Mäßen der vereinzelt, vorbereitenden, örtlich aufsamuelnden Beobachtungen ihren Lohn empfangen.“

Die Wetterpropheten und die Wetterpropheten von H. J. Klein. Neuwid 1865. Das vorliegende kleine Schriftchen beabsichtigt in allgemein verständlicher Weise den Nachweis zu führen daß die sogenannten Wetterpropheten mit ihren Voraussetzungen keinen Glauben verdienen und daß sich sowohl diejenigen Leute, welche die Witterung aus den Sternschnuppen heraus lesen zu können behaupten, im Irrthum befinden, wie jene, die da behaupten der Mond und die Sterne zeigten das Wetter vorher an. „An den Lehrern der Wetterprophetenkunst, sagt der Verfasser, scheint mir, meinen Erfahrungen zu Folge, Hopfen und Malz verloren zu sein; die Gründer der Sekten lassen sich ja bekanntlich immer für ihre Lehren die Haut über die Ohren ziehen. Das Schriftchen ist daher nur zur Verständigung des Publikums geschrieben und ich habe den Zweck den ich mir bei Abfassung desselben vorgesetzt erreicht, wenn es dazu beiträgt, daß hier die Lehren der Meteoromantik in ihrer ganzen Hohlheit erkannt werden.“

Witterungsbeobachtungen an der meteorologischen Station Bamberg in den Jahren 1856 — 64, von Dr. B. Cünert. Die vorliegenden Hefte enthalten ein sehr reiches und übersichtlich geordnetes Material, dessen Werth für die theoretisirende und praktische Me-

teorologie ein bedeutender ist. Nach einer kurzen Uebersicht über den Gang der Witterung im Allgemeinen folgen Beobachtungen der lebenden Natur, der Ankunft und des Wegziehens verschiedener Wandervögel, der Entwicklungsstadien einer Anzahl von Pflanzcn zu bestimmten Tagen, der Erdbeben zc. Dann folgen die Barometer- und Thermometerbeobachtungen, Messungen der Spannkraft der Dünste, der Luftfeuchtigkeit und des atmosphärischen Niederschlags, Bestimmungen der Windstärke und Windrichtungen, der Bewölkungsverhältnisse des Himmels, zc. Eine besondere Tabelle umfaßt den Zustand des Himmels beim Eintritt der verschiedenen Mondphasen. Dieselbe ist ungenügend geeignet abermals zu beweisen, wie der bei unsern Nachbarn in Frankreich vielfach angenommene Einfluß des Mondes auf die Witterung vor den Ergebnissen der unrichtigen und wahrhaft wissenschaftlichen Forschung zu Nichts verschwindet. Nimmt man nämlich aus den vorliegenden Beobachtungen diejenigen welche sich auf die vier Hauptphasen beziehen heraus, und bezeichnet den gänzlich von Wolken bedeckten Himmel durch 2, den theilweise bedeckten durch 1 und den heitern Himmel durch 0 so ergeben 438 Beobachtungen:

Für den Neumond

Zustand des Himmels = 1,21

Für das 1. Viertel

Zustand des Himmels = 1,09

Für den Vollmond

6 Zustand des Himmels = 1,28

Für das II. Viertel

Zustand des Himmels = 1,26

Die mittlere Bewölkung beträgt 1,185; die Abweichungen zur Zeit der verschiedenen Phasen von diesem Mittelwerthe sind demnach so unbedeutend, daß an ein Einfluß des Mondes gar nicht gedacht werden kann. Wenn überhaupt ein solcher Einfluß zu vermuthen wäre so dürfte sich derselbe am ehesten bei Neumond und Vollmond erwarten lassen, da sich diese Phasen durchaus entgegengesetzt sind, während Erstes und Letztes Viertel sich wenig von einander unterscheiden. Nun, der mittlere Zustand des Himmels bei Neu- und Vollmond ist wie obige

Zahlen zeigen gar nicht von einander unterschieden, denn ob derselbe sich durch 1,21 oder 1,28 ausdriickt ist hier ganz dasselbe.

Caschenberg, Die Hymenopteren Deutschlands, nach ihren Gattungen und theilweise nach ihren Arten, als Wegweiser für angehende Hymenopterologen und gleichzeitig als Verzeichniß der Haller'schen Hymenopterenfauna. Leipzig 1866.

Diesjenige Unterabtheilung der Coleopteren welche von ihren vier gleichartigen häutigen Flügeln den Namen Hautflügler, oder Hymenopteren führen sind sonderbarer Weise von den Naturaliensammlern bis in die neueste Zeit herab sehr vernachlässigt worden, während die eigentlichen Käfer und Schmetterlinge sich weit besserer Gunst erfreuen. Die Ursache hiervon sieht der Verfasser des vorliegenden Werkes — und wie uns scheint mit vollkommenem Rechte — in der mangelnden Literatur welche dem Anfänger auf diesem Gebiete zur sichern Determination behülflich sein könnte. Sehen wir von den älteren Werken Fabricius, Jurine's und Pepelletier Et. Fargeau's ab, so existirte auf dem genannten Gebiete bis vor Kurzem eigentlich keine selbstständige Arbeit welche der Sammler mit Nuß' und Vergnügen hätte gebrauchen können. Die vorliegende mühevollte Arbeit des durch frühere naturwissenschaftliche Schriften bereits bekannten Verfassers, verdient darum schon aus diesem Grunde vorzügliche Beachtung. Ein weiterer Vorzug besteht in der praktischen Handlichkeit des Buches, das dem Verfasser gewissermaßen bei der Determination unter den Händen hervorgewachsen ist. Der Verfasser hat seine Arbeit zuerst bei den eigenen Studien erprobt, jetzt übergibt er sie vertrauensvoll dem interessirenden Publikum, das ihm gewiß Dank dafür wissen wird. Die Schmetterlinge und Käfer sind jetzt bis auf einen gewissen Grad abgethan und die Hymenopteren warten darauf mehr und mehr aus dem Dunkel hervorgezogen zu werden und als Gleichberechtigte neben den Genannten in den Sammlungen zu prangen.

Ansichten der Natur.

Es war ein schöner Sommerabend. Ich saß mit meinem alten Freunde T auf der Terrasse seiner Besitzung, welche sich wenige Minuten von Nieder-Breisig entfernt, im Brohlthale befindet, wo dieses von den rings sich erhebenden Feldmassen halbfreisförmig abgegränzt und gewissermaßen in den Rhein gedrängt wird. Die Kuppen der Berge erglänzten in geheimnißvollem Reflex und obgleich die Sonne schon stundenlang wegen der Berge nicht mehr vom Thale aus sichtbar war, so herrschte doch ein so helles, freundliches, eigenthümliches Licht, daß mir die wohlbekannte Gegend in einem ganz andern, unbekanntem Gewande erschien. Auch meinen Freund ergriff der Zauber dieser Erscheinung.

Ja, rief er aus, es gibt doch Nichts in der Welt, was einen erhebenderen Genuß gewährt, wie eine schöne Gegend und es ist sehr schade, daß das wahre, innige Naturgefühl immer seltener unter den Menschen gefunden wird. Heute bewegt sich die Masse durchgängig in den Extremen. Entweder man hat gar keine höhere harmonische Empfänglichkeit für die Schönheit der umgebenden Natur, oder aber man verfällt in übertriebene Begeisterung, die sich meist durch Schwärmerei und eingeübete Sentimentalität äußert, deren ureigentlichste Motive dann aber doch meist ganz anderswo zu suchen sind. Der goldene Mittelweg wird immer seltener und seltener eingeschlagen. Nehmen Sie mir's nicht übel, aber ich hege die Meinung, daß die heutigen Naturwissenschaften hieran ein gutes Theil der Schuld haben.

Wie so das? meinte ich.

Das will ich Ihnen sagen. Ich für meinen Theil bin keineswegs der Ansicht, daß gerade das Geheimnißvolle, das Unverständene in der Natur, diese mit dem unwiderstehlichen Reize bekleidet, welche sie auf ein empfängliches Gemüth ausübt. Aber das Bestreben der heutigen Wissenschaft, Alles zu analysiren, zu zerlegen, zu erklären, überall das Wie? Wann? Wozu? zu beantworten und schließlich als Facit so und so viele Kräfte heraus zu rechnen, die so und so gewirksam sind und wodurch das, was wir rings um uns wahrnehmen, so geworden ist wie es eben dasteht: diese Tendenz, die zwar wissenschaftlich ganz richtig ist, die hat das reine Naturgefühl bei sehr Vielen ganz ausgerottet und macht die Menge der sogenannten Gebildeten unempfänglich für tausend Genüsse, welche ihnen die Natur bietet. Mit einem Worte, die heutige Naturwissenschaft spricht ausschließlich den Verstand und

fast gar nicht das Gemüth an, sie hat das Ideale verdrängt und einzig das Reale in den Vordergrund gezogen.

Sie beklagen demnach eigentlich einzig das Fehlen der idealen Seite in der heutigen Naturbetrachtung?

Ja freilich, obgleich ich dies für ein nothwendiges Uebel halte, da sich eben die abstrakte Wissenschaft von allem Idealismus, der zu poetisch-schwärmerischer Anschauung führt, fern halten muß.

Und doch, entgegnete ich, möchte ich behaupten, daß jede naturwissenschaftliche Disciplin auch ihre poetisch-ideale Seite hat.

Der Beweis zu dieser Behauptung würde mir jedenfalls sehr willkommen sein.

Ich glaube, daß es nicht schwer sein wird, denselben mit einigen Worten anzudeuten. Freilich, die Naturwissenschaft an und für sich, beschäftigt sich ausschließlich nur mit dem Realen, dem thatsächlich Gegebenen und Vorhandenen, aber aus den Resultaten dieser nüchternen Forschungen da strahlt an vielen Stellen eine ideale Welt hervor, über welcher ein Zauber ausgebreitet liegt, der dem Gebiete, auf welchem sich die gewöhnliche Schwärmerei meist bewegt, durchaus abgeht. Sie werden mir gern zugeben, daß die Astronomie an und für sich eine sehr trockene Wissenschaft ist, die ohne strengste Anlehnung an die abstrakte Mathematik heute gar nicht existiren könnte, dennoch bietet sie gewiß genug, um auch der poetisch-idealen Anschauung die höchsten Genüsse zu gewähren. Es ist Ihnen ja bekannt, mit welcher kleinlichsten und peinlichsten Sorgfalt der Astronom seine Instrumente und seine Beobachtungen überwachen muß; wie er durch vorgesezte Schirme die Sonnenstrahlen abhält auf seine Meßinstrumente zu scheinen, wie er den Gang seiner Uhren überwacht und ängstlich darauf bedacht ist, daß er für seine Beobachtungen sich bis auf den zehnten Theil einer Sekunde auf ihre Zeitangaben verlassen kann; wie er Tag für Tag den Rand der Sonne beobachtet, um den Augenblick zu erspähen wann und die Höhe in welcher er eben den Spinnfaden berührt, der im Brennpunkte des Fernrohrs ausgespannt ist; wie er in eisig kalter Nacht am Aequatoreal steht, um den Abstand der kleinsten Sterne von einander zu messen, während die Dinte zu Eis erfroren ist und nur mittels des Bleistiftes die vor Kälte brennende Hand die gewonnenen Resultate aufschreiben kann. Alles dies sind Arbeiten, denen alles eigentlich Ideale abgeht und die auszuführen an und für sich durchaus kein Vergnügen sein kann. Wenn Sie aber schließlich die erlangten und berechneten Resultate vor sich haben, dann allerdings eröffnet sich eine ganz andere Welt. Hinter dem Fernrohre darf kein anderer Gedanke den Astronomen erfüllen, als nur eben derjenige, welcher auf die unmittelbar vorliegende Arbeit sich bezieht und wenn er etwa die Lage eines kleinen Sternchens 10ter Größe bestimmen wollte und in dem Augenblicke, wo das bligende Pünktchen mit großer Geschwindigkeit in das Gesichtsfeld seines Aequatoreals eintritt, sich bei der Betrachtung aufhalten wollte, daß dieses kleine Sternchen in seiner Heimath eine strahlende Sonne gleich unserer Sonne ist und daß seine Entfernung eine so bedeutende ist, daß der Lichtstrahl, welcher in jeder Sekunde über 40,000 Meilen durchfliegt, mehrere Hundert Jahre nothwendig gebraucht, um von dort bis zu uns

zu kommen; ich meine, wenn der Astronom sich hinter dem Fernrohre solchen Gedanken hingäbe, so wäre längst der Stern hinter dem Spinnfaden des Rohrs durchgegangen und die ganze Beobachtung vereitelt. Hier ist die trockene Wissenschaft am Plage, aber das was sie schafft, dem verdanken wir hinterher das ideale Gebiet, welches wir betreten dürfen. Wer hat je etwas von der staunenswerthen Größe, von der Unermesslichkeit des Weltalls mit Sicherheit gewußt, ehe der Astronom durch mühsame Arbeiten zu solchen Resultaten gelangt war? Welche Phantasie hätte aber auch das ideale Gebiet schaffen können, in welches uns eben durch die strenge nüchterne Wissenschaft der Einblick gestattet worden? Was wir früher groß nannten, verschwindet hier als unendlich klein, selbst der Gedanke, der, wie man zu sagen pflegt, unbeschränkt regiert, läßt uns hier im Stich und unsere Phantasie ermattet, wenn wir uns im Geiste auf den letzten Stern hinaufschwingen wollten. In Gedanken kann man sich bekanntlich allenthalben hin versetzen — nur nicht auf den letzten Stern. Warum nicht? Weil er eben zu weit entfernt ist. Wir können uns, bei gesundem Verstande, gar nicht so weit versetzt denken, indem wir uns bei consequenter Ueberlegung allenthalben noch ein Weiteres, einen entfernter stehenden Stern vorstellen müssen. Kein Mensch kann sich das Ende des Raumes verfinnlichen. Diese Größe ist freilich noch das Wenigste. Schiller sagt mit Bezug auf die Astronomie: „Freunde, im Raume wohnt das Erhabene nicht!“, aber die Behauptungen des Dichters unterscheiden sich gar sehr von denen des Mathematikers. Denn die Astronomie lehrt uns, daß allerdings das Erhabene in Form des Gesetzmäßigen im Raume wohnt, denn nur das Gesetzmäßige, was sich der ewig waltenden Ordnung fügt, kann erhaben sein. Daher sind die Betrachtungen ideal und erhaben zu welchen die Astronomie leitet, wenn sie dem denkenden Menschen zeigt, wie unzählbare Welteninseln in ewigem Sphärentanze in unermessenem Raume schwimmen und sich einander beeinflussen und in Verbindung setzen durch ewig thätige, wengleich dem blöden Auge unsichtbare Boten; und wie jede dieser Welteninseln aus Millionen von leuchtenden Sonnen besteht, die ebenfalls in inniger Verbindung, in innigem Rapport zusammen stehen. Und wie dann weiter um jede Sonne dunkle Planeten kreisen in wunderbar weise gestalteten Bahnen und wie aus den Räumen des Uranus zur uralten Gaa herabsteigend, wir dem Einfluß des fernen Centralkörpers und des kleinen begleitenden Trabanten, am Felsenufer des Meeres wieder begeben. —

Sehen wir die Chemie an. Auch sie hat ihre ideale Sphäre, freilich eine total verschiedene von derjenigen der Astronomie. Wer in seinem Leben hat chemische Atome gesehen? Sie gehören einem idealen Reiche an, wir haben dasselbe nothwendig aber wir können nicht näher darin eindringen, es ist uns ewig verschlossen. Dem tiefer Nachforschenden gewährt es gewiß mehr Genuß dem verwickelten Spiele der chemischen Verwandtschaften und Affinitäten zu lauschen, wie einem schwärmerischen Hanswurst in der Poesie, den nächtigen Mond anzustarren.

Wenn wir zur Physik übergehen, so hat auch diese ihr ideales Gebiet. Wer dasselbe betritt, schaut sich mit Bewunderung umgeben von tausend pulstrenden Kräften. Allerorts rings um ihn herum, da drängt es und treibt

es und stößt es ab und zieht wieder an nach ewigen Gesetzen. Mit Riesenbanden fetten die verborgenen Molekularkräfte ungeheure Massen unauflöslich an einander; ewige Ketten schmiedet die Schwerkraft der feindseligen Materie, während in freisendem Tanze die Fliehkraft der Ziehkraft entgegen, das Prinzip der Trägheit zur Geltung bringen will und wirklich bringt. Und dieser ganze Tummelplatz, diese unermessliche Werkstätte ist eingetaucht in ein Meer ätherischer Flüssigkeit von wunderbaren magnetischen Strömungen durchsetzt. Das ist die rohe Skizzirung eines idealen Gebietes, das nicht in Fieberwahnsinn das Hirn eines Verrückten geschaffen, sondern welches die Wissenschaft, die streng logisch denkende Meisterin vor unsern Blicken geöffnet hat.

Abermals andere Sphären schließt uns die Zoologie auf. Welch' weiter Ocean eröffnet sich hier in den geheimnißvollen Gebieten des Lebens, dem Geiste des denkenden Menschen! Den anorganischen Stoff begleitend und umwandelnd steigt das Leben in Regionen hernieder, die unsern Vorstellungen nicht durch ihre Größe sondern vielmehr durch ihre Kleinheit sich entziehen. Durch das Mikroskop erblicken wir eine ganze Welt lebendiger Gestaltungen, welche die Vorstellungen der kühnsten Phantasie übertrifft. Wir erkennen in fortlaufender Reihenfolge noch lebende Thierchen, welche mit ihrem Körper nicht den Raum von Einer tausendmilliontel Kubiklinie einnehmen. Und diese Thierchen leben ganz ebensogut in ihrer Sphäre, wie der Vierfüßler in der seinigen. Allerdings besitzen sie einfachere Organe wie die höhern Thiere, aber dennoch sind diese noch immer so vollkommen gebaut, daß sie zum geistlichen Leben hinreichen. Fassen wir alles zusammen, so müssen wir uns aber sagen, daß es nicht nur möglich, sondern auch sogar wahrscheinlich sei, daß das thierische Leben selbst in diesen untersten bekannten Formen nicht seine Gränzen besitzt, daß von hieraus die Stufenleiter sich noch weiter und weiter fortsetzt, gewissermaßen gegen das Pflanzenreich hin convergirt. Kein einziges unserer bekannten Naturgesetze steht der Annahme entgegen, daß überall auf dem Erdballe der Raum eines Nadelkopfes eine Welt von Gestaltungen umschließt, deren erschöpfendes Studium Hunderttausende von Jahren erfordert, während die auf diese Weise erlangten Resultate so zahlreich sein können, daß alles Papier der Erdoberfläche nicht hinreichte sie niederzuschreiben. Nur unsere beschränkten Sinne ziehen eine Gränzlinie, deren nothwendige Existenz, ja deren Wahrscheinlichkeit, durch gar Nichts erwiesen ist. Auf welches ideale, ja poetisch-phantastische Gebiet gerathen wir nicht, wenn wir diesen Ideen- gang verfolgen!

Ich werde befürchten müssen, Ihre Geduld zu sehr in Anspruch zu nehmen, wenn ich mich in gleicher Weise, wie so eben, auch über Botanik, Mineralogie u. verbreiten wollte. In welches geheimnißvolle Gebiet führt uns nicht die bloße Betrachtung der verschiedenen duftenden Blüthen, der verschiedenen, aber nach bestimmten mathematischen Grundformen anschließenden Krystalle!

Wenn man dies alles zusammenfaßt und bedenkt, so möchte ich wie bereits bemerkt Ihre Ansicht, daß der strengen Naturwissenschaft eine eigentlich ideale Seite abgehe, nicht theilen. Vielmehr glaube ich, daß gerade die schwie-

rigsten wissenschaftlichsten Fragen auch ein gewisses romantisch-ideales Interesse besitzen, insofern sie uns neue, unbekannte, fremde Gebiete eröffnen und der Forscher, je tiefer er dringt, eine um so reichere und wunderbarere Welt sich vor ihm eröffnen sieht, ohne daß er Angst zu haben braucht, durch die letzte Thür hindurch in's flache, freie Feld zu kommen.

Was Sie mir soeben auseinandergesetzt haben, ist alles gut und schön und ich zweifle auch gar nicht daran, daß die Forschungen der modernen Naturwissenschaften ganz danach angethan sind, auch nach einer ideal-romantischen Richtung hin fruchtbringend zu sein. Der Uebelstand ist nur der, daß sie's noch immer so wenig sind. So befruchtend dieselben für's praktische Leben immer wirken mögen, für Läuterung und Bildung des Herzens nach der angegebenen Richtung hin sind sie zu wenig benutzt worden. Schönwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Anschauungsweisen liegen sich noch immer gegenseitig in den Haaren und gerade durch diesen Umstand wirken die Naturwissenschaften nachtheilig auf Entwicklung eines schönen, reinen Naturgefühls.

Diesen Uebelständen abzuhelfen, meinte ich, würde wohl nicht so sehr schwierig sein. Es wird sich wohl am Ende auch noch irgend Jemand finden, der hier eingreift, etwa im Sinne des alten Liedes:

Es waren zwei Basalte,
Die hatten einander so lieb,
Sie konnten nicht zu einander,
Das Wasser war viel zu tief.

oder:

Sah'n Geolog' ein Felklein seh'n,
Felklein auf der Heiden,
War so abgeschliffen schön,
Ganz geschoben anzuseh'n,
Sah's mit vielen Freuden. —

Aber um Gottes Willen, hören Sie doch mit dergleichen Glossen auf, rief in diesem Augenblicke Dr. B . . . , der unvermerkt herbeigetreten und den letzten Theil unserer Unterredung mit angehört hatte. Treffen wir uns in einer Stunde drüben im Pavillon und ich will Ihnen dann eine kleine Arbeit vorlesen, die so ein Bißchen in die Richtung einschlägt, welche Sie eben so angelegentlich besprochen haben. Sie behandelt nämlich die Naturanschauung vom Standpunkte einer von der normalen verschiedenen Auffassungsfähigkeit des Menschen, spielt also im Idealen und lehnt sich auch an die Wissenschaft an, ohne daß sie gerade dem Poeten ins Handwerk greift. Gefällt die Sache, so ist's gut. Gefällt sie nicht, setzte er lachend hinzu, ist's auch nicht schlimm. —

Eine Stunde später fand sich in dem geräumigen und schönen Pavillon des Herrn T . . . eine zahlreiche Gesellschaft versammelt. Solche Reunions, welche das Angenehme mit dem Nützlichen verbindend, gegenseitige Unterhaltung und Belehrung bezwecken, verdienen gewiß eine allgemeine Verbreitung, obgleich gerade diese Art gesellschaftlicher Zusammenkunft gegenwärtig leider nur sehr selten gefunden wird.

Am hintern Ende des Pavillons ist eine kleine cathederartige Vorrichtung

angebracht und hierhin hat sich jedesmal derjenige zu verfügen, welcher die Gesellschaft durch einen Vortrag oder eine Vorlesung unterhalten will. Heute Abend war dieser Platz von unserm Freunde Herrn Dr. B . . . eingenommen.

„Verehrte Herren und Damen!“ begann er, nachdem sich die Gesellschaft einigermaßen arrangirt hatte. — „Indem ich mich anschicke, Sie heute Abend, so weit dies in meinen Kräften steht, durch einen Vortrag zu unterhalten, fühle ich mich gezwungen, Ihnen von vornherein zu sagen, daß der Inhalt dieses Vortrages ein ganz eigenthümlicher sein wird. Ich werde Sie nämlich in demselben auffordern, mich hinaus in die Natur zu begleiten und die uns Umgebende zu betrachten, aber mit Augen, die Sie nicht haben; dem Rollen des Donners und dem Gesänge der Vögel, dem Krachen der niederstürzenden Lawine und dem Brausen des Sturmes zu horchen, aber mit Ohren, die Sie nicht haben; überhaupt die umgebende Welt aufzufassen von einem andern Standpunkte als auf den wir gestellt sind und uns in der respectiven Sphäre umzusehen, die uns alsdann zu umhüllen scheint.“

Vielfach sind die Geseze, welche die grübelnde Vernunft des Menschen auf Erfahrung und Beobachtung gestützt in dem ewig lebendigen Treiben der Natur erkannt hat, aber vielfältiger ist noch dasjenige, was den Sinnen der Erdenbewohners verborgen, oder was nur in unbestimmter Gestalt, gleichsam in Dämmerlicht gehüllt, vor ihm ausgebreitet liegt. Wird das Menschengeschlecht einst dahin gelangen alle Fragen, welche ihm aus dem Bereiche der Natur entgegnetreten, zu lösen? Wird es sich dereinst über alle Vorgänge in der organischen und anorganischen Welt Rechenschaft ablegen können? Oder ist sein Wissen dazu verurtheilt, auf ewig Stückwerk zu bleiben, niemals sich bis zu der ruhigen Vollendung zu erheben, welche des Strebens, das sich allenthalben kundgibt, wohl würdig wäre? Diese und viele ähnliche sind Fragen, welche man bisweilen aufwerfen hört, und wenn man auch gestehen muß, daß eine directe und vollständige Beantwortung derselben heute und auf lange Zeit hinaus nicht möglich ist, so knüpfen sich doch hieran eine Reihe von interessanten Betrachtungen, daß es wohl der Mühe verlohnt, hier etwas näher bei letztern zu verweilen.

Die Auffassung der uns umgebenden Natur ist das Resultat der Einwirkung derselben auf unsere Sinne; sie würde eine andere sein, wenn diese anders organisirt wären. Wäre z. B. unser Auge etwa so eingerichtet, wie dasjenige der Insekten, welches aus einer bisweilen enorm großen Anzahl hohler Regal besteht, so würden wir die uns umgebende Natur in ziemlich anderer Weise erblicken. In der That vermag unsere gewöhnliche Stubenfliege entferntere Gegenstände gar nicht mehr wahrzunehmen, die näheren aber erblickt sie nur, wie wir dieselben etwa durch ein Drahtgitter sehen würden. Wäre aber in unserm Auge die Krystalllinse nicht gewölbt, sondern ein flacher Körper, so würden wir gar nichts mehr unterscheiden können, sondern höchstens nur den Unterschied der Farben wahrzunehmen vermögen. Stellen wir uns aber eine Einrichtung des menschlichen Auges vor, bei welcher die Lichtstrahlen ungebrochen durch die Krystalllinse gingen und dennoch ein deutliches Bild auf der Netzhaut erzeugten, so würden wir in Folge dessen Alles

und zugleich doch gar Nichts sehen. Bei Tage würde die Sonnenscheibe und bei Nacht der Mond den ganzen Himmel einnehmen; jede Vorstellung von Entfernung würde verschwinden und von keinem Gegenstande, der einige Zoll Größe besäße, könnten wir einen Gesamtüberblick gewinnen. Die Extreme berühren sich, sagt ein altes Sprüchwort und so auch im vorliegenden Falle. Das Menschengeschlecht würde ebenso elend daran sein, wenn es Alles ohne Ausnahme zu sehen vermöchte, wie wenn es Nichts sähe. An diesem Beispiele wollte ich zeigen, wie Vieles in der Entwicklung des menschlichen Geistes davon abhängt, daß irgend einer der fünf Sinne gerade so und nicht anders gebildet worden. Man könnte vielleicht einwenden, daß dies etwa nur für das Auge als einen der edelsten Sinne stattfände. Nehmen wir daher einmal ein anderes Beispiel und stellen uns vor, daß das menschliche Ohr bei weitem vollkommner gebaut, das Gehör demnach feiner und zwar Billionenmal feiner sei wie gegenwärtig. Die erste Folge davon würde die sein, daß uns kein Ort und keine Stelle in der Natur mehr lautlos erschiene. Daß unsere Musiker in diesem Falle das Geschäft einstellen müßten, ist nicht sehr auffällig, was aber um so mehr frappiren würde, ist der Umstand, daß unter jenen Verhältnissen Auge und Ohr in gewisser Hinsicht denselben Dienst verrichten würden. Das Licht entsteht bekanntlich auf ähnliche Weise wie der Schall durch wellenförmige Schwingungen. Nach unserer jetzigen Organisation aber können wir keinen Ton vernehmen, der nicht durch Luftschwingungen hervorgerufen wird, deren Anzahl in jeder Sekunde zwischen 14 und 48000 schwankt; beträgt die Anzahl weniger, so ist der Ton zu tief, beträgt sie mehr, so ist er zu hoch um wahrgenommen werden zu können. Die Lichtschwingungen im Aether gehen aber Billionen mal schneller vor sich, die hierdurch hervorgerufenen Töne sind demnach für das normale Ohr zu hoch um wahrgenommen werden zu können, während das Auge sie als farbige Strahlen sieht.

Dem verfeinerten Ohre würde demnach das ganze Weltall als ein ungeheurer Musikdom erscheinen; alle die Millionen von Sternen gingen tönend in ihren Bahnen umher — die pythagoräische Sphärenmusik wäre faktisch vorhanden.

Solche Veränderungen, wie sie die Natur zeigen würde bei größerer Ausbildung oder Unterdrückung eines einzelnen Sinnesorgans, sind schon bedeutend und von der größten Tragweite in Beziehung auf die geistigen Fortschritte der universalen Menschheit. Aber wie ganz anders würde sich das Menschengeschlecht im Gegensatz zur allumgebenden Natur befinden, wenn der Einzelne nicht in dem Tempo lebte wie es wirklich der Fall ist, wenn vielmehr seine seelischen Funktionen viele Tausendmal schneller oder langsamer ihren Dienst verrichteten.

Nehmen wir einmal an, daß das gesammte Auffassungsvermögen des Menschen Hundertmal schneller sei wie gegenwärtig, während doch die Summe aller äußerlich einwirkenden Momente dieselbe bliebe, die Lebensdauer sich also auf den hundertsten Theil verkürzte. Ein Mensch, der unter den jetzigen Verhältnissen 85 Jahre alt würde, erreichte dann nur ein Alter von 10 Monaten. Mit Bewunderung würde er noch, falls er zur Winterzeit geboren

wäre, am Abende seines Lebens von den Schnee- und Eismassen sprechen, die er in seiner Jugend gesehen. Mit Erstaunen würde er an das hohe Alter denken, welches ein Baum, ja selbst ein kleiner Strauch zu erreichen vermöchte. Denken wir uns das Leben noch schneller verlaufend, etwa auf die Dauer eines Tages beschränkt, wobei wie eben angenommen, die Summe sämmtlicher sinnlicher Wahrnehmungen dieselbe bleiben soll. Von Schnelligkeit im eigentlichsten Sinne des Wortes hätte der Mensch alsdann gar keinen Begriff. Wie träge würde ihm die abgeschossene Flintenkugel ihrem Ziele zufliegend erscheinen! Der Wechsel der Jahreszeiten entginge ihm ganz. Von Wachsthum und Entwicklung in der umgebenden organischen Natur besäße er keine Ahnung. Ein Grashalm würde nach seiner Anschauung ein unermesslich hohes Alter erreichen; denn wenn derselbe auch nur ein einziges Jahr grünt, so wären dies schon nach seiner Anschauungsweise 365 Menschenalter, während heute die ganze Geschichte keine 80 Menschenalter umfaßt. Unter solchen Verhältnissen würde sich weder Kunst noch Wissenschaft, Technik oder Industrie entwickeln können. Wessen Verstand würde hinreichen, auch nur ein einziges spezielles Naturgesetz an der Hand der Beobachtung heraus zu finden? —

Drehen wir nun einmal die Sache herum und nehmen an, daß die Eindrücke, welche wir vermittels unserer Sinne empfangen, einige Tausendmal langsamer aufeinander folgten und überhaupt unser ganzes Leben in diesem Verhältnisse langsamer verlief. Wie ganz anders würde uns dann wieder die Natur erscheinen! Wir würden die Sonne als glühenden Streifen blitzartig über den Osthorizont emporsteigen und sich im Westen einen Augenblick später herabsenken sehen. Von den Gestirnen wüßten wir nichts Spezielleres; sie würden uns als eben so viele phosphorartig glänzende, unregelmäßig durcheinander geworfene Streifen erscheinen. Indem wir die Pflanzenwelt rings um uns herum betrachteten, so würden wir das Wachsthum derselben unmittelbar wahrnehmen, wir würden das Gras wachsen sehen. Ein einziges Menschenleben wäre hinreichend, die Gestalt eines großen Theiles der Erdoberfläche fast gänzlich umgewandelt zu sehen. Wo blieben nun jetzt Kunst und Wissenschaft? Wo gäbe es eine allgemeine Physik, welche die Gesetze der Ausflußgeschwindigkeit, des Falles, der magnetischen und elektrischen Vertheilung untersuchte? Die hierzu nothwendigen Apparate würden gar nicht in der Vollendung herstellbar sein, welche eine wissenschaftliche Anwendung verlangt; an ein Aufbewahren derselben für gelegentliche Anwendung wäre vollends nicht zu denken. Auch könnte unter solchen Umständen die Chemie nicht viel vermögen. Dem Experimentator würde das Wasser in der Retorte unter den Händen verdunsten und wo fände er Feuer, das bis zur Beendigung seiner Untersuchung fortbrennte, ohne im buchstäblichsten Sinne des Wortes fortwährend an Nahrung zugelegt zu erhalten. Von Astronomie könnte keine Rede sein, da der Beobachter, das was er beobachten wollte, nämlich die Gestirne, gar nicht zu Gesichte bekäme. Er würde niemals mit Bestimmtheit erfahren, ob die Sonne eine leuchtende Kugel oder ein bandförmiger Streifen ist. Der tolle Lauf derselben um die Erde würde ihm vollends den Kopf verwirren. Sollte aber jemals einer der „Gefcheidteren“ auf die

Idee gerathen, die ganze himmlische Jagd sei nur Schein und im Grunde renne die alte Erde um jenen leuchtenden Streifen, so brauchten wir uns nicht allzusehr zu wundern, wenn dieser Mensch ins Tollhaus eingesperrt würde — vorausgesetzt, daß man dergleichen Häuser von einiger, dem Menschenleben angemessenen Dauer, bauen könnte.

Gehen wir noch weiter und nehmen an, daß das gesammte Auffassungsvermögen noch einige tausendmal langsamer vor sich gehe, so entschwindet hierdurch abermals Vieles dem beobachtenden Blicke. Eine Abwechslung von Tag und Nacht wäre gar nicht mehr bemerkbar, vielmehr würde eine immerwährende Dämmerung zu herrschen scheinen. Daß es Himmelskörper gäbe, bliebe uns Menschen ewig verborgen. Rings um uns würden wir alles in ewigem Wechsel erblicken; wo jetzt ein Fluß sich durch die Ebene schlängelt, würde vielleicht später ein Berg sich erheben und auch dieser unter dem Alles zersetzenden Einflusse der Zeit sehr bald zusammenbröckeln. Nur wir Menschen selbst ständen da, unverwüstlich gleich den Pyramiden Aegyptens, aber auch ebenso zwecklos für ein höheres Ziel wie diese. Denn unter solchen Verhältnissen könnte von einem geistigen Fortschritte keine Rede sein; welchem Stoffe sollte man eine schriftliche Ueberlieferung für die Nachwelt anvertrauen? Alles, Alles würde sich schnell verändern, neue Formen und Gestalten annehmen, Nichts auch nur den Schein von Dauer besitzen! Unter solchen Umständen wäre kein Auffuchen von Naturgesetzen, d. h. des „Beharrlichen im Wechsel“ der Erscheinungen möglich, auch würde kein Mensch auf die Idee gerathen, dergleichen unternemen zu wollen.

Wir sehen also, daß der geistige Fortschritt der Menschheit unverrückt gebunden ist an eine bestimmte Wirkungsweise seines Auffassungsvermögens, seiner Sinne. Hierdurch allein wird es ihm möglich, mit Hilfe seines Verstandes, sich zum Herrn der Welt zu machen.“



Der Vulkanismus und die Geologie.

(Schluß.)

Wir haben bis jetzt schon eine ziemliche Anzahl von Fällen betrachtet, in welchen es den Geologen trotz aller angewandten Mühe nicht möglich geworden ist, den Schlüssel des inneren, gesetzmäßigen, ursächlichen Zusammenhangs aufzufinden; wo die Natur sich gewandt ihren lauernden Blicken entzieht und regelmäßig da entwirrt ist, wo die frohlockende Kaste glaubt, endlich zum Ziele gelangt zu sein.

Die heutige Geologie hat eine Unmasse von Beobachtungen zusammengeschleppt; bis in die Wolken ist der Forscher hinauf und bis ins düstere Erdinnere ist er hinabgestiegen, um Schichtungen und Faltungen und Formationen und tausenderlei Anderes zu verfolgen und auszukundschaften, aber alle seine Bemühungen haben bis jetzt nur in Bezug auf das Zunächstliegende Erfolg gehabt und trotz aller schönen Reden und prunkvollen Titel gibt es noch immer keine hypothesenfreie Geschichte des Erdballes. Heute muß noch

jedes Buch, welches die Historie unseres alten Erdkolosses behandelt, als Motto über seinen Anfang setzen: Wahrheit und Dichtung! Heute wissen wir, daß Alles, was die alten Geologen über großartige, wilde, sich aufeinanderfolgende Erdrevolutionen ausdichteten, Unsinn ist und man muß sich wundern, wie diese Leute einst, ohne sich gegenseitig auszulachen, Dinge bis in die kleinsten Einzelheiten ausmalen konnten, die sie rein aus ihrer Phantasie entnommen hatten. Die Wunder der Urwelt sind allerdings staunenswerth, aber sie sind nicht großartiger wie es auch die Wunder der Jetztwelt sind. Wenn aber, wie bemerkt, die ehemaligen Geologen Dichtung unter ihre Darstellungen mischten, so braucht man sich nicht über die unwissenden Nachbeter derselben zu wundern, die angeblich dem Volke die Resultate der Wissenschaft in mundgerechter Form vorlegen wollen. Was diese Skribifare nicht wußten — und es gibt dessen genug — ersetzten sie durch die wildesten und abenteuerlichsten Hypothesen, indem sie dachten, auf etwas mehr oder weniger Hypothese komme es so genau nicht an. Abbildungen aller Art ergänzten die Darstellungen und mit Schaudern sah der heißhungerige Leser vor sich das Bild einer entzweiten Natur, die in grausigen Zukungen sich eigentlich selbst zu verschlingen schien. Und alle diese Bilder mit sammt dem „angenehm und unterhaltend“ zu lesenden Texte waren nach der Wirklichkeit kopirt!

Der große französische Geometer Laplace gab seiner Zeit eine hypothetische Darstellung, auf welche Weise wohl der Erdball sich aus chaotischen Dunst- und Nebelmassen könne gebildet haben; er verhehlte sich keineswegs die Schwierigkeiten, welche dieser Hypothese entgegenstanden. Nichtsdestoweniger findet man dieselbe in einer großen Anzahl, selbst wirklicher geologischer Lehrbücher in einer Weise mitgetheilt, wonach man dreißt schließen dürfte, der respective Herr Verfasser habe dem ganzen Entstehungsakte unserer Erde in höchst eigener Person beigewohnt. Von den Leuten, welche durch ihre sogenannte Verpopularisirung der Wissenschaft, diese eigentlich nur verbalhornisiren, will ich hier gar nicht reden, aber es ist doch traurig, wenn selbst Geologen von Fach noch immer keine scharfe Gränze zwischen positiv Nachgewiesenem und Erkanntem und dem hypothetisch Angenommenen da ziehen, wo sie sich ganz füglich ziehen läßt. Das ist eben der fatale Uebelstand gewesen, welcher sich bei den Forschungen der Geologie bemerklich gemacht hat, daß die wirklichen, positiven Resultate, statt sie gesondert von den Schladen des Hypothetischen und nur vermuthungsweise Erkannten zu betrachten, von Vielen, um mehr Effekt zu machen, mit allem Um- und Anhängenden dem Publikum als Wirklichkeit präsentirt wurden. Der Rückschlag konnte natürlich nicht ausbleiben und so kommt es denn, daß die heutige, neuere Geologie in den Augen Mancher eigentlich keinen besondern Fortschritt, vielmehr einen Rückschritt repräsentirt. Dies ist aber ein Irrthum. Die Geologie hat seit einigen Jahrzehnten enorme Fortschritte gemacht, ein ganz neues Leben hat sich in allen ihren einzelnen Theilen kund gegeben. Auf dem wilden Tummelplage von Hypothesen und Meinungen hebt sich ein stattlicher Bau an's Licht, dessen Fundamente Physik und Chemie, die exakten Wissenschaften, sind. Dieser Umschwung der Dinge ist bis jetzt eigentlich noch sehr wenig ins Publikum gedrungen, ja selbst manche Geologen sind von dem Rade der Umwälzung ergriffen, ohne sich dessen gänzlich klar bewußt zu sein.

Ich habe eben bemerkt, daß die Geologie der Gegenwart ihre Hauptstütze bei der Physik und der Chemie sucht und findet, was mit der Revolutions-Geologie sel. Andenkens durchaus nicht in dieser Weise der Fall war. Die Erscheinungen des Vulkanismus können uns sofort hierfür Beispiele in Menge liefern. So ist z. B. das Erscheinen von Blitzen zwischen dem Rauche eines in Eruption befindlichen Vulkans eine Wahrnehmung, die weit älter ist wie die ganze Geologie. Beobachter, die weder mit gehöriger Sachkenntniß noch Aufmerksamkeit das Phänomen verfolgten, glaubten, daß diese Blitze nicht von einer donnerartigen Lufterschütterung gefolgt würden. Diese Thatsache, vorausgesetzt daß sie richtig, wäre gewiß von der allergrößten Wichtigkeit beim Studium der Eruptionsercheinungen gewesen; aber was machte man daraus? Nichts! Auch über die Ursache dieser Blitze selbst war man bis vor Kurzem noch durchaus nicht im Reinen. Manche Geologen freilich mochten denken, es ginge sie nicht, sondern vielmehr die Physiker an, hierüber Experimente anzustellen. Aber die Unrichtigkeit dieser Ansicht liegt auf der Hand, wenn man auch nur einen flüchtigen Blick wirft auf den innern Zusammenhang der Wissenschaften mit einander. Der Physiker kommt gar leicht im Verfolge seiner Forschungen auf das Gebiet des Chemikers und umgekehrt. Und wenn die Geologie für ihren Theil sich etwas auf dem Gebiete der Physik herumdreht, so kann ihr dies nur nützlich sein. Das haben die letzten Jahre bewiesen. Die Beobachtungen des Professor Palmieri auf dem Besuvianischen Observatorium sind keine rein geologischen, sie bewegen sich vielmehr vorzugsweise auf physikalischem Gebiete, dennoch kann kein Geologe, welcher der geduldigen hypothetischen Forschung abgeschworen, ihrer mehr entbehren.

Dies ist übrigens nur eine, wenn auch eine sehr wichtige Seite der Geologie. Seien wir aber gerecht und fügen hinzu, daß wieder in andern Punkten ein Anschluß an die eigentlichen erakten Wissenschaften durch die Natur der Dinge begründet, nicht gut thunlich ist. Auch hierfür mag der Vulkanismus ein Beispiel liefern. Die sogenannten Explosionskrater sind kleine tiefe Kessel, bisweilen trichterförmig und gänzlich ohne Abfluß, bisweilen an der Seite gegen ein enges durchbruchartiges Ausflussthal geöffnet. Im Allgemeinen versteht man unter der obigen Bezeichnung das nämliche was die Bewohner der Gifel mit dem Namen „Maare“ bezeichnen. Diese Maare sind meist mit Wasser angefüllt, seltener nur findet sich im Grunde ein Torfmoor; sie zeigen sich ausnahmslos in der Nähe von Vulkanen, stehen also mit diesen in einem gewissen Zusammenhange. Die Frage ist aber, in welchem? Darüber sind die Geologen noch nicht einig und sie sind es eben aus dem Grunde noch nicht, weil bei Untersuchungen dieser Art, durchaus jene erakte Methode, die sich an physikalische und chemische Forschungen unmittelbar anschließt, nur in untergeordnetem Grade Anwendung finden kann. Hier kommt Vieles, sehr Vieles, auf rein individuelle Eindrücke an. Im Allgemeinen nimmt die Theorie an, daß die Maare durch eine ephemere Thätigkeit angesammelter Dämpfe entstanden, welche einmal wirksam gewesen, für immer erlosch. Dieser Idee schließen sich auch ganz gut viele der genannten Maare an, aber bei manchen macht sich dem Beschauer doch ein gewisses Gefühl geltend, welches ihm sagt, daß die angenommene Theorie doch eigentlich ein

Bischen starr sei und Dinge unter einen Hut zwängen wolle, die nicht zusammen gehören. Wer je in seinem Leben einmal den Lac Pavin in der Auvergne gesehen hat, wird trotz der umher liegenden Schlacken gewiß lächeln,

Grater des Vulkans Zripaba (Meyers.)



wenn man ihm sagt, daß dieser freisrunde, steiluferige Kessel durch einmaliges, plötzliches Hervorbrechen unterirdischer Gase und Dämpfe sich gebildet haben soll. Es könnte wohl sein, aber es ist nicht. Gleiches gilt vom Laacher See. Während Steininger fest überzeugt ist, daß dieser See ein mit

Wasser angefüllter Krater sein muß, und von Dechen denselben als das größte der rheinländischen Maare bezeichnet, glaubt E. von Deynhause, daß man hier weiter nichts als ein simples Thal vor sich habe, welches durch einen später entstehenden Damm abgesperrt wurde. So weit auseinander gehende Meinungen lassen sich nicht vereinigen, aber sie entstehen mit Nothwendigkeit aus der Verschiedenheit der Ansichten und der persönlichen Auffassung überall da, wo der leitende Faden des in seinem causaln Zusammenhange Erkannten, zum weitem Eindringen nicht gänzlich ausreicht. Durch solche Verhältnisse ist die Geologie eine gar schwierige Wissenschaft; wer ihr dienen will, muß klaren Auges die Natur anschauen lernen, unbefangen von einseitigen Katheder-Spekulationen, die nur mühsam und auf Krücken durch's frische, wogende und wallende Leben hindurchhinken.

Der Ocean von Calcutta.

Von Dr. Benedikt Ellner.

(Schluß.)

Die Zeit des Beginnes dieser Stürme ist nicht immer das astronomische Aequinoctium, sie fällt öfters später, namentlich im Herbst, oft tief in den Spätherbst hinein. Bisher wollte man ihre Entstehungsbursache eben auch nach dem allgemeinen Strömungsgesetze der beiden Hauptströme des Polar- und Aequatorialstroms, durch die Störung welche beide erleiden u. s. w. allein beurtheilen. Nach unserer Meinung liegt die Entstehungsbursache ziemlich nahe, wenn man namentlich die Jahreszeit nicht übersieht, in der sie meistens haufen. Ein Blick auf die Entstehungsbursache heftiger Windzüge unserer Erde überhaupt, gibt uns einen Anhaltspunkt, namentlich wenn man den Einfluß von der Stellung unserer Erde gegen die Sonne abhängig macht. Man fasse z. B. alle Achsenlagen auf, welche ein Planet während eines Umlaufes um die Sonne haben kann und nehme von diesen Stellungen der Erde gegen die Sonne hypothetisch das entgegengesetzte Verhältniß an. — Denken wir uns die Erde würde einen Pol zenithal der Sonne zu wenden, so stünde die Sonne scheinbar unverrückt im Zenith und für den Aequator der Erde zöge sie längs des Horizontes hin. Die Polarländer würden dadurch heftig und fast gleichförmig erhitzt. Dadurch würde alle Luftströmung nach dem Aequator hin sührt und die Temperatur würde gegen den Aequator gleichfalls abnehmen. Weil aber die Sonne für die ganze Sommerhälfte des Planeten nicht unterginge, so schritte die Temperatur-Abnahme von den Polar- gegen die Aequatorialgegenden nur successive vorwärts. Die nämlichen jedoch entgegengesetzten Verhältnisse hätten auf den der Sonne abgewandten Gegenden, auf der Nachtseite des Planeten, statt; denn auch hier läge kein Grund für heftige Luftströmung vor. Diese wird stetig zunehmend gegen den Aequator hin ihr Maximum erreichen und ihre Richtung wird letzteren senkrecht schneiden, so daß die Luftströmung von des Planeten Nachtseite her an der Oberfläche der

Kugel an die Südseite zieht, während oberhalb dieses Luftstromes ein Entgegengesetztes sich geltend macht. Wenn aber hiemit klar ist, daß bei dieser Stellung des Planeten gegen die Sonne ein Quantitativ-Kleinstes von Luftströmung stattfindet, so muß bei entgegengesetzter Stellung nothwendig ein Quantitativ-Größtes auftreten. — Die entgegengesetzte Stellung hat die Erde dann, wenn sie die Aequatorialgegenden zenithal der Sonne zuwendet, d. i. um die Zeit der Nachtgleichen. —

In dieser Periode wird die Aequatorialzone in ihrer Totalität am meisten durch die Sonnenstrahlen erhitzt, die Differenz zwischen der Polar- und Aequatorialtemperatur wird ein Größtes erreichen und mit dieser Differenz wird auch der allgemeine Grund von Luftströmung auf seinen Gipfelpunkt gehoben und muß sein Maximum gewinnen. Daß aber diese Stürme, welche wir eben Aequinoctialstürme heißen, nicht immer um die Zeit der astronomischen Aequinoctien, also 21. März und 21. September, sondern oft später, und besonders im Herbst im Oktober oder Anfangs November eintreffen, erklärt sich aus dem nämlichen Grunde, aus welchem deutlich wird, warum unser Hochsommer auf den Juli, unser tiefster Winter erst in den Januar fällt.

Noch ist der Umstand bemerkenswerth, daß die Stürme in der Regel mit Gewittern und Regenschauern, Hagel und Schnee begleitet sind, welche nicht selten dieselben Gefahren mit sich führen, als heftig wehende Winde selbst. Oft sieht man bei ruhigem Wetter, wie Sand und Staub durch den Wind in wirbelnder Bewegung fortgeführt werden. Bei herannahenden Gewittern sieht man schon größere Luftwirbel der Art, welche sogar oft schwerere und umfangreichere Gegenstände als Staub und Sand sind, mit in die Höhe nehmen. Diese Erscheinung nennt man Tromben, welche oft in größerem Maßstabe auftreten und erzeugt werden durch den Gegensatz zweier in den höheren Lustregionen in entgegengesetzter Richtung wehender Winde. Sie bilden nicht selten einen Doppelkegel; der obere Theil dieses Kegels, dessen Spitze nach unten zeigt, besteht aus einer Wolkenmasse, während der untere Kegel, dessen Spitze nach oben gerichtet ist, aus Wasser besteht, wenn die Trombe sich über Meer, Seen oder größeren Strömen gebildet hat; aus Sand und anderen festen Körpern, wenn sie sich über Land bildete. Die Gewalt der Tromben ist hinlänglich bekannt, ohne daß hierüber Mehreres zu sagen wäre. Die Wassertromben nennt man gemeinlich Wasserhosen. Durch sie wird das Wasser oft säulenförmig bis zu mehreren hundert Fußsen gehoben, welches an Orten, wo es niederfällt, nicht mindergroßen Schaden durch Ueberschwemmung anrichtet, als die Sandhose im Stande ist durch das Fallenlassen des Sandes und Staubes oft ganze Wegstrecken, Fluren und Felder zu überdecken. Die wirbelnde Bewegung der Luft scheint durch einen Andrang von dem Aequator nach einem Pole hin gegen eine noch ruhende Luftmasse getrieben, zu entstehen. — Auch bei dem Orkan zu Calcutta hatte sich eine Sturmwooge gebildet, welche mit ihm zog und von der Bai aus landeinwärts fast 30 Fuß hoch ihn begleitete. Diese Sturmwooge schlug über die stärksten Uferdämme weg, übersfluthete die Felder mit Salzwasser und riß ganze Dörfer hinweg. Wenn diese Sturmwooge Verstand gehabt hätte, sagte der Spectator, würde sie sich kaum einen geeigneteren Spielraum haben aussuchen können,

als in dem vom Hooply durchzogenen reichen Marschlande. Ihr erster furchtbarer Schlag war auf Midnapur gezielt, den großen Seebezirk westlich vom Hooply, der sich zu Calcutta sehr ähnlich verhält, wie die Grafschaft Kent zu London (d. h. als Hauptlieferant von Feldfrüchten). Die Polizeiberichte rechnen 20665 umgekommene Menschen: auf der viele Meilen langen Strecke von Kedscheri bis Kufrahatti sind, darf man annehmen, drei Viertheile der Bevölkerung sammt Vieh und sonstigem Eigenthum zu Grunde gegangen. In Tamluk, dem Salzmarke dieses Bezirks, blieben von 1400 Häusern nur 27 stehen, indem der Wind da noch ärger wüthete als das Wasser. Dies geschah auf der Westseite des Flusses unterhalb Calcutta und auf der Ostseite war die Zerstörung noch größer. Auf dem Sapor-Giland, einem öden, dünnbevölkerten Bezirke von 28 englischen Quadratmeilen, der zumeist von Waldleuten und Tigern bewohnt ist, spaltete die Sturmwoge das Land thatsächlich entzwei, indem sie mitten durch dasselbe einen Kanal trieb, wie wenn die Insel Wight plötzlich in zwei Hälften gespalten worden wäre. Ein 15 Fuß tiefer und etliche 90 Ellen breiter Wasserstrom brauste mit der Schnelle eines Eilzugs dahin, 3565 Hütten wegreisend, 7000 Stück Vieh ertränkend, und von einer Bevölkerung von 6000 Seelen nur 1488 übrig lassend. Denen, die sich retteten, gelang es nur dadurch, daß sie auf die hohen Bäume kletterten, oder auf den Sparwerken ihrer Häuser wie auf Flößen dahinschwammen, welche dann weit ins Inland geführt wurden; die Woge hatte Gewalt genug, einen acht Meilen vom Kanale entfernten stadähnlichen Ort zu zerstören. Wo immer durch die 24 Bergmahls der Umgegend von Calcutta die Fluth hinströmte, ließ sie eine solche Armuth zurück, daß die Menschen vor Hunger, Ermüdung und der Unmöglichkeit Trinkwasser zu erhalten, halb wahnsinnig umherjagten; die Unglücklichen suchten ihren Hunger mit Gras zu stillen und erbrachen die Magazine des Herrn Fraser's, des größten Salzmanufakturisten, um das Salz unter das Gras zu mischen. In Calcutta selbst, 90 englische Meilen vom Meere, wurden 40698 Hütten, die Wohnungen von 203490 menschlichen Wesen eingerissen, 10 Schiffe sanken in den Grund und 145 trieben an den Strand, von denen 36 ganz verloren sind. Doch der Verlust an Menschenleben war da nicht groß, indem die soliden englischen Gebäude die Stadt schützten und die Fluth am stärksten die gegenüberliegende Seite traf. In Haurah (Howrah) sollen 1978 Menschen und 12762 Stück Vieh ertrunken, dazu Eigenthum im Werthe von 600000 Pfd. St. vernichtet worden sein. Von da an bis Serangur und Hooply, eine Strecke von 26 Meilen längs der Eisenbahn, welche vielleicht die volkreichste auf dem ganzen Erdkreise ist, wurden die Wohnungen der Menschen entweder weggerissen, oder so beschädigt, daß man sie abtragen mußte. Sogar das Dschungel wurde so sehr zerschlagen, daß man noch Monate lang breite Furchen darin wahrnahm.

Der Mensch kann Herr der Natur werden; der schaffende Menscheng Geist überwand unseren Voreltern unüberwindbar scheinende Hindernisse; — die Meere trennen nicht mehr die Erdtheile, sondern sie verbinden sie; die Stürme des Meeres sieht der in der Witterungskunde erfahrene Seemann voraus, er benützt ihren Lauf und lenkt darnach sein Fahrzeug. Jeder Landtheil der Erde hat seine ihm eigentliche klimatische Einflüsse, der Mensch besiegt sie, er findet die für jeden Erdtheil eigenthümliche Lebensweise, Kleidung und Ge-

wöhnung; er baut auf der Oberfläche der Erde seine Wohnungen, um Schutz vor den klimatischen und meteorischen Einflüssen zu finden. So wie der Bewohner des europäischen Südens die Fenster seiner Häuser der Schattenseite des Hauses zuwandte, wie der Deutsche auf Burgen und sonstigen hohen Gebäuden das mehr Abfall habende schiefe Dach anlegte, um die eindringende Masse der rauhen Jahreszeit fern zu halten, so hat auch der gebildete mit den telurischen Verhältnissen und dem Studium der Länder mehr vertraute Europäer in Nordindien seine Wohnungen, um sie vor Stürmen sicher zu stellen, massiv aus Steinen gebaut. Der Sturm von Calcutta konnte nur die Hütten der Eingebornen beschädigen, weniger das Eigenthum der Fremden. Der steinerner Bau ruht auf festem Untergrund, leicht zerstörlieh ist die Hütte von Matten. — Jeder Erdtheil erfordert seine eigenthümliche Bauweise; auf jedem Planeten wird je nach seiner physischen Beschaffenheit eine Modifikation eintreten. Wenn die problematischen Seleniten keine Morgen- und Abendröthe kennen, so hat die Natur andere Mittel sie zu entschädigen. Ihre Fluren erquickt kein Regen, aber dafür zerschlägt sie auch kein Hagel; sie wissen nichts von Wolkenbruch und Plazregen, von Ueberschwemmung und Orkanen, die ihre Wohnungen zerstören, wozegen die muthmaßlichen Bewohner des Jupiter zum Schutze gegen ihre Orkane gewaltige Gebäude werden aufführen müssen.



Blicke in die vorgeschichtliche Zeit der Menschheit.

Von Dr. J. H. Thomassen.

(Schluß.)

Die Pfahlbauten sind, nach Allem was wir davon wissen, unvergleichlich jünger als die fossilen Menschenschädel, welche uns den Ursprung unseres Stammes in die Diluvialzeiten zurückverlegen ließen. Gleichwohl entdeckte kein Sang und keine Sage etwas von ihrem Dasein, ehe ein glücklicher Zufall darauf aufmerksam machte. Zwar macht der Vater der Geschichte, Herodot, gelegentlich eine Bemerkung über ähnliche Wohnungen einer thracischen Völkerschaft, aber sie weist durchaus weder auf die weite Verbreitung solcher Wohnungen in Zeiten, die mehre tausend Jahre vor jenem Datum liegen noch auf sonstige Eigenthümlichkeiten derselben hin. Die Pfahlwohnungen der Bronze-Periode waren sicherlich zur Zeit als die Römer die heutige Schweiz (Helvetia) in Besitz nahmen schon verlassen und versunken und jedes Andenken an sie verwischt. Daher ist es lächerlich, wenn einige Schriftsteller hingehen und den Pfahlbauten ein Alter zuschreiben, welches sie höchstens einige Jahrhunderte hinter den Anfang unserer Zeitrechnung zurückweisen würde. Solche Leute beginnen meist ihre Untersuchungen mit dem festen Vorsatze, ein schon vorher gefaßtes Resultat aus den Beobachtungen herauszulesen: und da ziehen sie denn Alles, was ihnen in dieser Beziehung in die Hände fällt, sonder Erbarmen mit den Haaren herbei, pflöpfen es in den engen Rahmen

ihrer eigenen Anschauungsweise und präsentiren solche Mißgestalten schließlich dem Publikum als die Resultate ihrer Forschungen.

Die Pfahlbauten ebenso wie die übrigen Denkmale der vorgeschichtlichen Zeit haben uns Gelegenheit verschafft, genauer als dies wohl sonst möglich geworden wäre, den Wanderungen aus Osten nachzuforschen, mit welchen einstmals von den Geschichtsforschern so viel Mißbrauch getrieben wurde. Selbst heute noch existiren Leute, welche die Anfänge jeglicher Cultur nach den Hochlanden Asiens verlegen. Dahingegen war der brave Bailly einst der Meinung, eine hohe Ur-Cultur habe vor Zeiten mitten im atlantischen Meere, auf der mythischen Insel Atlantis bestanden. Bailly kam zu dieser kuriosen Ansicht, als er die astronomischen Kenntnisse der alten Chaldäer und Chinesen näher betrachtete. „Jene Kenntnisse, sagt dieser unglückliche Gelehrte, setzen eine hohe Ausbildung der Sternkunde, also auch der Wissenschaft im allgemeinen voraus, aber die historisch bekannten Völker des grauen Alterthums zeigen sich so wenig civilisirt und durch allerlei politische Stürme so durcheinandergerüttelt, daß wir nicht glauben können, bei ihnen seien solche Kenntnisse entstanden.“ Schluß: Es muß also ein unbekanntes Volk 2c. gegeben haben, welches alle diese Dinge zuerst entdeckt hat und welches um solche Entdeckungen in Ehren machen zu können, Fernrohre und Uhren und Meßapparate besessen hat, die unsern heutigen Instrumenten nicht nachstehen. Bailly überlegte nun, wo dieses Volk am besten hinzuplaciren sei und gerieth hierbei auf die Insel Atlantis. Sonach wäre also heute nicht allein jenes große unbekannte Culturvolk total vom Erdboden verschwunden, sondern durch Schicksals Tücke auch die Hufen Landes auf welchem es einstens vegetirte.

Indessen zeigen die Forschungen der Neu-Zeit, daß dieses Culturvolk niemals anders als in Bailly's Phantastie existirte und die vorsündfluthlichen Wohnungen lehren, daß es auch mit dem Ausstrahlen der Menschheit aus den armenischen Hochebenen Nichts ist. Denn die Untersuchung der aufgefundenen Menschenschädel der verschiedenen Perioden zeigt z. B. für die Schweiz, daß die allerältesten Bewohner dieses Landes, auch im allgemeinen immer hier blieben und sich erst in historischer Zeit mit andern Racen mischten. Die Bronze-Zeit und die jüngere Stamm-Periode liegen aber chronologisch noch sehr weit hinter demjenigen Tage, an welchem die alten Geschichtschreiber die Wanderungen zur Colouisation der Erde von Armenien aus begannen ließen. Ja, die Urbewohner der Schweiz haben schon Haselnüsse geknackt und Weizen gebaut ehe der alte Noah den Wein gepflanzt, und sie haben schon Birnen geessen, bevor Eva in den bekannten Apfel biß. Die Sache ist Factum und als solches nicht zu läugnen. Trotz dieses langen Zeitraumes sind aber doch niemals aus Osten andere Völker angebrochen, haben die alten Bewohner der Schweiz verjagt und selbst hier Platz genommen und geschmort und gebraten und eine höhere Cultur mitgebracht. Rein, diese Cultur ist nicht von auswärts plötzlich hereingeschleppt worden, sie hat sich im Großen und Ganzen von Innen heraus und im Wechselverkehre mit den benachbarten Völkern entwickelt. Die Schädel der Urbewohner der Schweiz zeigen im allgemeinen eine so große Uebereinstimmung mit solchen aus den römischen und den spätern Zeiten, daß der Schluß, es habe die Schweiz nie-

maß ihre ersten Bewohner gewechselt, vollständig sicher erscheint. Aber noch mehr: Auch die Hausthiere, welche wir heute dort treffen, haben ebenfalls immer daselbst bestanden und viele Kulturpflanzen sind seit jeher in der Schweiz heimisch gewesen, von denen man ehemals annahm, sie hätten ihre eigentliche Heimath in Asien. So scheint sich alles verschworen zu haben, um die alten liebgewonnenen Ansichten von nachsündfluthlichen Colonistenzügen aus Asien, wobei allerhand Dinge, Thiere und Pflanzen, fortgeschleppt wurden, mit Stumpf und Stiel auszurotten, trotz der Trauer von Vielen, die sich in solchen Verlust gar nicht finden können und mit Mund und Hand am Alten kleben, weil ihnen das Neue gefährlich scheint.

Der Wechselverkehr der europäischen Völkerschaften zur Zeit der Pfahlbauten, welcher schon an und für sich von größter Wahrscheinlichkeit ist, wird noch durch manche Funde in jenen primitiven Wohnungen zur Gewißheit erhoben. So weisen z. B. die aufgefundenen Bernstein-Fragmente auf einen Verkehr mit dem Norden hin. Freilich dürfen und müssen wir sogar annehmen, daß solche Zustände erst gegen Ende der Bronzezeit vorkamen; es ist durchaus nicht erwiesen, daß die ersten Pfahlbauer auch schon Weizen gezogen und das grobe Brod gebacken haben, dessen Ueberreste wir heute finden. Auch die Funde von Zeitelles, welche im verfloßenen Jahre in Elmüg gemacht wurden und die hauptsächlich aus Knochen von fast allen Hausthieren, einem Stück zusammgelegten Leders, einer Holzpeife mit kunstlos eingeschnitzten Köchern und Töpfen mit rohen Verzierungen bestanden, gehören gewiß den „letzten Tagen“ der Bronzezeit an. Nichtsdestoweniger reichen auch sie noch über alle Geschichte und Tradition hinaus und wir gewinnen einen neuen Beweis für das hohe Alter und die lange Dauer der Bronze-Periode. Ihr schloß sich die Eisenzeit an, d. h. derjenige Zeitabschnitt, innerhalb dessen vorwiegend der Gebrauch des Eisens aufkam. Zwar dürfen wir auch hier nicht an ein plötzliches Aufhören des vorhergehenden Culturabschnittes denken, der Gebrauch des Eisens ward keineswegs über Nacht allgemein, es verdrängte nicht plötzlich die Bronze und diese mag neben dem dauerhafteren, härteren Eisen wohl noch Jahrhunderte im Gebrauch geblieben sein. Aber die sogenannte Eisenperiode schließt sich unmittelbar an die geschichtliche Zeit; ihr gehören z. B. die Gallier an, die vor fast 23 Jahrhunderten Rom einschifften und die Helvetier, die des großen Cäsar strategisches Talent an den Ufern der Saone 60 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung bis zur Vertilgung schlug.

Es ist nicht uninteressant zu untersuchen, wo sich die im Vorhergehenden behandelte vorgeschichtliche Zeit an die historische anschließt, oder vielmehr an diejenigen Tage, auf welche uns noch die mehr oder minder beglaubigte Sage oder andere Dokumente hinweisen. Daß man hierbei mit dem Jahre 4000 v. Chr., wo Adam gelebt, oder mit dem Jahre 2327, wo die berühmte Sündfluth das verderbte Menschengeschlecht ersäuft haben soll, Nichts anfangen kann, ist klar. Wenn uns aber Moses erzählt, daß Noah's Bruder, Tubalcain, die Kunst Eisen zu behandeln verstanden habe, so dürfen wir, indem wir unter dem damaligen Menschengeschlechte eine fast gleiche Cultur annehmen, gewiß behaupten, daß das Eisenzeitalter sicher schon seit Jahrhunderten

in ſchönſter Blüthe ſtand, als die armen Hebräer in Aegypten Steine formten. Aehnliches lehren auch andere Völker. In den heiligen Schriften der Chineſen wird uns von zwei Aſtronomen Namens Ho und Hi erzählt, welche eine im Jahre 2200 vor Chr. eingetretene Finſterniß falſch berechneten und hierfür mit dem Tode beſtraft wurden. Schon damals beſtanden die nämlichen Sitten in China, welche ſich auch nach 3000 Jahren in Hinſicht der Finſterniſſe erhalten haben. Trat eine Sonnenfinſterniß ein, ſo bereitete ſich der Kaiſer und die Großen des Reichs der Mitte durch Faſten hierzu vor; im Augenblick aber, wo die Mondſcheibe vor die Sonne trat, ſchlug der Herrſcher auf der „Donnertrommel“ den „Wunderwirbel“ und die Mandarinen ſchoſſen Pfeile gegen den Mond ab, um der bedrängten Sonne beizustehen. War dieſes ganze Manöver nun allerdings completer Unſinn, ſo beweifen doch alle Umſtände, daß China ſchon früh eine hohe Cultur beſaß und auch in dieſer Beziehung die berüchtigten 4000 Jahre der Alten nicht ausreichen. Ein noch bedeutenderes Alter wie die Chi-neſiſche Cultur ſcheint diejenige Aegyptens zu beſitzen. Zwar ſind die 18000 Jahre, welche Dupuis einſt für das Alter des berühmten Thierkreiſes von Denderah herausbrachte, zu noch nicht eben ſo vielen Jahrhunderten zuſammengeſchrumpft, aber Mahmud Bey, der neue Aſtronom des Vicerois von Aegypten, hat unlängſt eine höchſt wichtige Beziehung zwiſchen dem Neigungswinkel der Pyramiden und dem Sterne Sirius, welcher bei den alten Aegyptern dem Gott Sothis geweiht war, entdeckt und hieraus ein enormes Alter jener Monumente berechnet. Genaue Meſſungen ergaben nämlich bei der großen Pyramide, daß ihre vier Seitenflächen einen Winkel von $51\frac{1}{2}$ Grad mit der Horizontalen machen, während derſelbe für die 6 Pyramiden von Memphis für unſere vollkommeneren Meſſungen faſt ganz genau, für die Meſſungsmethoden der alten Erbauer aber gänzlich genau ebenſoviel beträgt. Mahmud Bey bemerkte nun zufällig, daß der Stern Sirius bei ſeinem Durchgange durch den Meridian von Gizah ſeine Strahlen nahezu ſenkrecht auf die ſüdliche Seitenfläche der Pyramiden wirft. Die Aſtologie, welcher neben der Aſtronomie die alten Aegypter in vorzüglichem Grade huldigten, lehrt aber, daß die wirkende Kraft eines Geſtirnes dann am größten iſt, wenn ſeine Strahlen ſenkrecht auffallen. Zudem war Sirius einer der angeſehenſten Sterne; der Anfang der unfaſſenden Hundſternperiode der Aegypter war von ihnen in das Jahr 1460 verlegt, in welchem Sirius am erſten Tage des Monates Ihot (Sothis) in der Frühdämmerung erſchien. Sonach ſcheint es von höchſter Wahrſcheinlichkeit, daß man den Pyramiden eine ſolche Neigung ihrer Seitenflächen gab, bei welcher ſie von Sirius ſenkrecht beſchienen wurden. Heute iſt dies nicht mehr der Fall, denn die Aſtronomen wiſſen, daß alle Sterne des Himmels im Laufe der Jahrhunderte ihren Ort am Himmel verändern; für Sirius beträgt die Veränderung für das jeztige Jahrhundert in Rectaſcenſion etwa 4 Minuten oder $\frac{1}{2}$ Monddurchmeſſer, in Declination aber nahe doppelt ſo viel oder ungefähr $\frac{1}{3}$ Monddurchmeſſer. Zudem nun Mahmud Bey zurückrechnete, wann Sirius bei ſeiner Culmination ſenkrecht über den ſüdlichen Seitenflächen der Pyramiden geſtanden, fand er hierfür das 33. Jahrhundert vor Chriſtus. Dieſes Datum zeigt eine auffallende Uebereinkunft mit der Berechnung von Bun-

fen, der zufolge der alte Pyramidenbauer Cheops 3400 Jahre vor Chr. gelebt haben soll. Diese Pyramiden sind demnach älter als Noo und Sicyon und Sem und Lamech, und der alte Adam hat sich gewiß vielfach den Kopf über ihre Erbauer zerbrochen, wenn er auf einem gelegentlichen Spaziergange nach dem Nilthale dort vorbeigekommen ist. Wunderbar aber ist es, daß diese Dinger von dem wilden Wogenschwall der Sündfluth nicht zum Theil weggerissen wurden, da sie, als dieses Ereigniß eingetreten sein soll, schon 1000 Jahre standen: doch mag dies wohl aus ähnlichen Ursachen unterblieben sein, aus welchen eine Menge von Aschenfegeln vorsündfluthlicher Vulcane in der Gifel ebenfalls stehen geblieben ist.

Aber wie jugendlich erscheinen nicht diese alten Monumente, wenn wir ihr Alter vergleichen mit demjenigen des Menschengeschlechtes! Sechzig Fuß tief hat man in den Alluvial-Boden des Nilthales unter den Säulengang des Obelisken von Heliopolis eingegraben, aber was man aus dieser Tiefe herauszog waren Scherben von uralter Töpferarbeit, ein kupfernes Messer und Knochen noch lebender Thiere. Weder Reste ausgestorbener Arten noch Seemuscheln wurden entdeckt. In jenen Zeiten also, als noch das Nilthal 60 Fuß tiefer lag wie heute, war der Mensch von Engis und Neanderthal und von Amiens und von Abbeville schon längst todt und der geologische Charakter der Gegenden, wo man neuerdings seine Ueberreste aufgefunden hat, schon genau der nämliche wie heute. Nach Berechnungen, welche sich auf die Dicke der Schlammlagerung im Nilthale stützen, haben die aus 60 Fuß Tiefe herausgeholtten Geräthe ein Alter von mindestens 10,000 Jahren, sie sind also etwa so alt wie die Pfahlwohnungen in Mecklenburg. Aber selbst wenn wir zu jener Zeit gelebt hätten, so würden wir den Engischädel bereits ganz ebenso eingebettet gefunden haben, wie Dr. Schmerling vor etlichen Jahren ihn fand. *)

*) Vielleicht nicht viel jünger sind die sogenannten Dolmen, jene colossale steinerne Tische, deren Platte nicht selten ein halbes Tausend Centner wiegt. Diese räthselhaften Denkmale, zumeist aus der Bretagne her bekannt, sind Grabstätten und man findet darin meist steinerne und bronzene, niemals jedoch eiserne Geräthe. Trotz der so weit fortgeschrittenen Industrie und Technik der Gegenwart würde es dennoch für unsere Ingenieure ein Kunststück sein, einen solchen Steintisch aufzurichten. Völlig unbegreiflich muß uns dies von einem Volke erscheinen, welches den Gebrauch des Eisens nicht kannte. Es existiren aber Tausende solcher Steintische allein in Frankreich. Wer ist nun dieses Volk gewesen? Der Antiquarius war früher gleich mit der Antwort da: die Kelten! Nun finden sich allerdings jene Dolmen auch theilweise in den früher von Kelten bewohnten Ländern; aber G. von Bonstetten und A. Vertraun haben neuerdings nachgewiesen, daß man sich über die geographische Verbreitung der Dolmen bisher zu geringe Vorstellungen gemacht hat. — Denn diese Hünengräber ziehen sich von der pommerschen Küste durch Schleswig-Holstein, Friesland und Frankreich bis nach Spanien, setzen dann über die Straße von Gibraltar, umsäumen den ganzen Nordrand Afrika's und enden erst in jener Gegend, wo sich vor 23 Jahrhunderten die Phönizischen Brüder zur Grängemarkung ihres Vaterlandes Carthago lebendig begraben ließen. Ferner finden sich ganz ähnliche Bauwerke auf der malebarischen Küste, im südlichen Kaukasus und an der Nordküste des schwarzen Meeres.

Von Kelten kann demnach gar keine Rede sein. Unsere Geschichte vermag kein Volk aufzuweisen, noch deuten auch irgendwelche verschwommene Nachrichten auf ein solches hin,

Wir haben oben das Wenige, was wir über das absolute (chronologisch nach Jahr und Jahrhundert berechnete) Alter des Menschengeschlechtes wissen, erwähnt. Kennen wir aber auch heute noch nicht die Zahl der Jahrtausende welche verfloßen, seit die Steinärte von Amiens gebraucht wurden, so kennen wir doch wenigstens im Allgemeinen die Aufeinanderfolge, die zeitliche Reihenfolge, der verschiedenen Generationen, von denen uns die Ausgrabungen melden. Die folgende Tafel zeigt sie näher an.

Mensch von Saint Prest. (Aus der jüngsten Tertiärzeit.)	Jagte den Elephanten und den Hirsch. Die Knochen dieser Thiere wurden aufgeschlagen, um das Mark herauszunehmen.
Mensch vom Vulcan Denise.	
„ von Moulin-Duignon, Amiens und Abbeville.	Vfertigt sehr rohe Steinärte, durch einfaches Spalten des Feuersteins; besitzt weder Hausthiere noch Ackerbau.
„ von Engis u. Neanderthal.	Setzt die Todten unter bestimmten Gebräuchen bei.
„ von Aurignac.	
„ der jüngern Dänischen Steinzeit und der Küchenabfälle.	Vfertigt vollkommnere Steinärte; besitzt den Hund als Hausthier.
„ der ältesten Pfahlbauten vor der Bronzezeit.	
„ der alten Pfahlbauten der Bronzezeit.	Bedient sich der Stein- und Bronzewaffen und ist überhaupt schon mehr in der Cultur vorgeschritten.
„ im Riltthale (10000 J. †)	Kennt die Metalle und vfertigt Töpferwaaren.
„ der Pfahlbauten von Wismar (mindestens 8000 Jahre †).	Vfertigt steinerne Keile, Sägen und Schleifsteine.
„ bei Olmütz angesiedelt.	Besitzt eiserne, bronzene und steinerne Geräthe.
„ der jüngsten Bronzezeit.	Besitzt Hausthiere, baut Gerste und Weizen und befährt die See'n in Canos.
„ in Aegypten und China im Staatenverband. (5400 bis 6000 Jahre †).	Baut steinerne Pyramiden und beobachtet die Gestirne.

dem man die Erbauung der genannten Denkmale mit einigem Rechte bemessen könnte. Einige Anhaltspunkte nur gewinnt man daran, daß die Dolmen nahe der Aegyptischen Gränze ursprünglich enden. Hier scheint demnach die Macht des unbekanntes Volkes, welches sie errichtete, an dem Widerstande der Pharaonen zerfallen zu sein, aber auch dies schon zu einer Zeit, von der selbst die aegyptische Geschichte nichts mehr weiß.

Nicht geringer als das Interesse, welches sich an das enorme Alter unseres Stammes knüpft, ist dasjenige, welches die Frage einschließt: Hat sich das Menschengeschlecht neben seiner geistigen Vervollkommnung, während der Periode seines Daseins, auch physisch höher entwickelt? Diese Frage ist von höchster Wichtigkeit in einer Zeit, wo die Lehre Darwins von einer Umwandlung der Arten so Manchem den Kopf verwirrt und wo Leute aller Farben sich in die Arme fallen und staunend erzählen, wie die Naturforscher behaupten wollten, die Menschen stammten von den Affen ab und die eigenen Ur-ahnen — Gott habe sie selig! — seien eigentlich Affen gewesen.

Die positiven Resultate, welche in dieser Hinsicht bis jetzt erhalten worden, lassen sich dahin zusammenfassen, daß allerdings der Mensch seit den ersten Zeiten, soweit dies sich aus den aufgefundenen Schädeln schließen läßt, sich immer mehr und mehr entwickelt und vom Affentypus losgerissen hat. Das menschliche Gehirn ist nach unsern dormaligen Kenntnissen dasjenige Organ, an dessen Ausbildung sich der Grad der Intelligenz knüpft. Die Vergleichung der aufgefundenen Schädelreste weist darauf hin, daß solche fortschreitende Ausbildung wirklich Statt hat und ein Mensch, auf dessen Schültern der Schädel von Engis oder Neanderthal saße, heute sicherlich zu den Blödsinnigen gerechnet würde. Dennoch aber trennt auch diese Schädel noch eine weite Kluft von denjenigen der menschenähnlichen Affen. Der Hirnraum beträgt in seinem cubischen Inhalte, nach Owen im Durchschnitt beim Engländer 96 Kubikzoll, bei dem auf niedrigster Stufe stehenden Australnegger aber noch immer 75 Zoll, während er bei den drei menschenähnlichen Affen, dem Gorilla, dem Orang und dem Tschimpanse resp. auf 30, 28 und 28 Zoll herab sinkt. Der Neanderschädel, obgleich er unter den bekannten Schädeln dem Affentypus am nächsten steht, faßt doch noch immer 75 Kubikzoll. Der Unterschied ist schlagend! Der Grad der Intelligenz aber steht mit der Größe des Hirnraumes in innigem Verhältnisse; nicht allein Owen's Angaben, sondern auch vielfache andere Messungen, wie diejenigen Broca's an pariser Schädeln aus verschiedenen Jahrhunderten, beweisen dies. Der letztgenannte Forscher erhielt im Mittel aus 115 Messungen an Schädeln von Parisern des 12. Jahrhunderts die Größe des Schädelinhaltes zu 87 (engl.) Kubikzoll. Damals aber war sicherlich der Grad der Intelligenz nicht gleich demjenigen, den heute im Durchschnitt der Einzelne zeigt. Wenn aber die Analogie der Entwicklung in Thier- und Pflanzenwelt und eine im Gegensatz zu den übrigen Thieren dem Menschen mit dem Affen gemeinsame Hirnform, darauf hinweist, daß beide nicht ursprünglich verschiedenen Arten angehört haben, so müssen wir doch hinzufügen, daß, soweit wir auch bis jetzt das Menschengeschlecht (bis zum Beginne der Diluvialzeiten) verfolgt haben, dennoch Mensch und Affe immer durch eine Kluft getrennt waren, die nur wenig enger wie die heute zwischen beiden bestehende ist. Freilich brauchen sich hierdurch jene Leute noch immer nicht größerer Sicherheit zu erfreuen, die prinzipiell gegen die Darwin'sche Lehre losbellen; denn jeden Tag gewinnt diese neuen Boden und reißt unbarmherzig die Felsen Erde weg, auf der die Sünder gegen die Freiheit der Wissenschaft zusammengesperrt stehen und zähneklappernd nach einer Arche blicken, die sie vor der Fluth schützen soll. Natürlich kommt

aber Nichts dergleichen herangeschwommen und den armen Kerlen wird wenig Anderes übrig bleiben, als in ihren Sünden unterzugehen oder Buße zu thun und sich zur wahren und aufrichtigen Forschung zu bekehren.

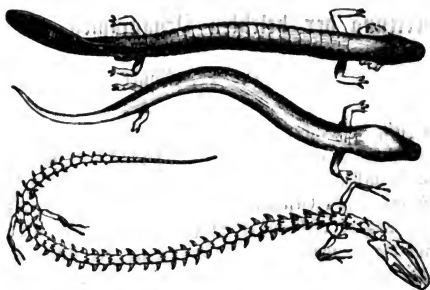
Die Ausbreitung der belebten Organismen auf der Erde.

Von Dr. Ph. Müller.

Zu einer Zeit, in welcher der Gang und die Ausbildung der Wissenschaft es mit sich bringt, daß man häufiger und berechtigter als wohl sonst, den Blick vom Individuellen auf das Universale hinüberschweifen läßt, in welcher man gerne Gruppen von Erscheinungen unter einerlei Gesichtspunkt gebracht, zusammenfaßt: mag es wohl nicht ganz interesselos erscheinen, auch einmal einen Blick auf die Gruppierung und Vertheilung des gesammten organischen Lebens der Erde zu werfen und in kurzen Zügen zu betrachten, was einzeln und in strengwissenschaftlicher Form schon viele Mal von den berufensten Forschern versucht worden.

Die überkommene Gewohnheit vergangener Zeiten und eine oberflächliche Kenntniß der Naturerscheinungen hat bei Vielen die Meinung hervorgerufen und in gewissem Sinne dogmatisch befestigt, als sei das, was wir Leben nennen, was den anorganischen Stoff selbstbestimmend bewegt, nur an der Oberfläche unseres alten Planeten vorhanden und unverrückbar gebunden an die Wirkungen der Wärme und des Lichtes des Centralkörpers. Aber die neuere Wissenschaft hat solche Meinung als irrig erwiesen. Wenn die Formen, unter welchen das Leben in Verbindung mit dem stofflichen Element erscheint, näher dem Lichte höher entwickelt auftreten, wenn hier das Individuum im Allgemeinen in den Vordergrund tritt, so erscheint auf den untern Stufen der Entwicklung, in demselben Maße wie die Einfachheit des körperlichen Baues zunimmt, das Einzelwesen mehr und mehr zurückgedrängt, bedeutungslos für sich allein, nur als Theil der Masse von Interesse und unabhängiger von der Wirkung des Lichtes. — Halten wir uns zunächst an den eigentlichen thierischen Organismus jener Klassen, so sehen wir diesen in mannichfaltige, einfachere, aber dennoch von einander höchst abweichende Gestalten und Formen zerfallen. Und während Milliarden von mikroskopisch kleinen Infusorien mit ihren Kieselpanzern ganze Gesteinsgruppen bilden, erzeugen andere, etwas höher stehende Geschöpfe jene unzähligen Riffe, welche in den südlichen Meeren Verderben drohend dem Schiffer entgegenblinken. Die Alsträiden, Ocellinen und Madreporen, welche vorzugsweise die furchtbaren, für die Wissenschaft aber in mehrfachen Beziehungen wichtigen Corallenriffe erbauen, erscheinen durch ihr massenhaftes Auftreten Bewunderung erregend, wenn man auch heute weiß, daß jene Coralleneilande nicht wie man wohl ehemals wähnte, aus unerforschlenen Meeresstiefen herauf gebaut werden, sondern nur auf nahe zur Oberfläche herantretenden Höhenzügen aufgelagert sind.

Die größte Unabhängigkeit von der Einwirkung des Lichtes zeigen die Bewohner des Meeres, die Fische. Man kennt Arten derselben, welche nur nach Sonnenuntergang, andere die nur bei tiefer Dämmerung an die Oberfläche emporsteigen, aber die düstere Brut der Abgründe erhebt sich allein um Mitternacht aus ihren dunklen Tiefen. Der Olm (*Proteus anguineus*) dessen



Der Olm (*Proteus anguineus*).

bleichfarbene Haut die innern Organe durchscheinen läßt, bewohnt die unterirdischen Wasser Krains; wird er aus Licht gezogen, so geht seine graue Farbe in ein eigenthümliches Roth über, es bilden sich auf der Haut schmutziggraue Flecke und der Molch stirbt unmittelbar nachher. Außer diesem wären noch eine Anzahl anderer Thiere, besonders Insekten zu erwähnen, welche vom Lichte abgeschlossen leben, aber alle diese Thiere kommen darin überein, daß ihre Färbung ein trauriges Grau ist und die Schwerezeuge bei ihnen entweder gänzlich fehlen oder doch nur kümmerlich entwickelt sind.

Wer die Meere der Tropenwelt gesehen, sei es die Indische See oder den mittlern Theil des Atlantischen oder des großen Oceans, der erinnert sich noch nach Jahren lebhaft des Eindrucks, welchen bei dunkler Nacht das leuchtende, bläuliche oder röthliche Aufblitzen der schwarzen Meeresfluth ihm verursachte. Solches Schauspiel gewährt die See in allen Breiten, wenngleich die Erscheinung, wie sie sich an den flachen Küsten von Ostende zeigt, in keinen Vergleich mit derjenigen der tropischen Meere gebracht werden kann. Aber hier wie dort verdankt sie ihr Entstehen Milliarden von winzig kleinen Thierchen, Alcaelephen und Infusorien; hier erregt neben dem wunderbar geheimnißvollen Prozesse stiller Lichtentbindung, vorzüglich die ungeheure Menge jener Thiere Erstaunen.

Während solchergestalt die untern Thierklassen als Massen auftreten und durch diese wirken, erblicken wir die höher organisirten Wesen bei weitem mehr in ihrer Individualität hervorgehoben. Freilich tritt auch hier noch bisweilen massenhafte Zusammenschaarung in den Vordergrund. Der Hyänenhund (*Hyaena venatica*), wenn er in Schwärmen, dem Sturmwind gleich über die Fläche sauft; der Springbock (*Antilope euchore*), der zahllos wie Heuschrecken in die Capcolonie einbricht; das Peccari (*Dicotyles labiatus*), wenn es in

Heerden die ungeheuren südamerikanischen Wälder durchstreift — alle diese Thiere rotten sich gewiß aus ähnlichen Gründen zusammen wie die Lithophyten der Südsee und die gelblich grünen Medusen der nordischen Meere. Und betrachten wir den Menschen selbst, dem Körper nach das höchstorganisirte Thier der Erde. Wird nicht bei ihm das gesellige Zusammenleben der Massen im Staatenverbande als die höhere Stufe der Gesittung betrachtet? Freilich, der Mensch handelt wie man zu sagen pflegt „mit Ueberlegung“, er ruft solche Zustände absichtlich hervor; aber im Grunde genommen ist diese freiwillige Selbstbestimmung eigentlich doch nur eine Naturnothwendigkeit, welcher zum Wohle des Individuums ebenso gut nachgegeben sein will, wie das instinktive Handeln des höhern und niedern Thieres.

Gehen wir zum Pflanzenreiche über, so sehen wir, wie im allgemeinen die niedrigen Arten in ungeheurer Menge gesellig leben, während die höher stehenden sich, wenn sie auch nicht individualisirt auftreten, in kleine Gruppen zusammendrängen. Bei dieser Betrachtung ist aber vorzugsweise die Zahl, nicht die Massen-Ausbildung des Einzelwesens ins Auge zu fassen. Während — abgesehen von Moosen und Flechten — die Haidekräuter einförmig weite Länderstrecken überziehen, die *calluna vulgaris* in unermesslicher Anzahl von den flachen Küsten des Kanals bis zu den metallreichen Höhen der Meridiankette des Ural auftritt, und noch die Coniferen durch ihre weite geographische Verbreitung Erstaunen erwecken, kennt man von den „Fürsten des Gewächsreiches“, wie der Indier Amarasinha bedentsam die Palmen nennt, nur sehr wenige, welche unter den 681 bis jetzt bekannten Arten in geselliger Menge zusammengefunden werden. —

Das Klima ist es vorzugsweise, welches die Verbreitungssphäre des höhern thierischen und pflanzlichen Lebens bestimmt. Nur wenige belebte Körper gibt es, welche hiervon in bedeutendem Maße unabhängig erscheinen. So mehrere Infusorienarten, wie die rothäugigen Räderthiere (Rotatoria). Ehrenberg hat solche Thierchen im luftleeren Raume unter Anwendung von Chlorkalk und Schwefelsäure wochenlang ausgetrocknet, sie dann einer Hitze von 120 Grad ausgesetzt und dennoch waren sie nur scheinodt und gelangten unter geeigneten Umständen wieder zum Leben. Fontana belebte durch Zugießung eines einzigen Wassertropfens ein Räderthierchen, welches 2½ Jahre lang getrocknet war. Ja, Bader behauptete sogar, im Jahre 1771 ein sogenanntes Kleisterälchen (*Vibrio*) wieder belebt zu haben, welches 27 Jahre unbeschädigt und ausgetrocknet aufbewahrt worden war. Beweisen aber solche Extreme von Kälte und Hitze, Trockenheit und Feuchtigkeit, welche jene Thierchen unbeschadet ihres Fortlebens zu ertragen vermögen, nicht auf das Deutlichste die Unabhängigkeit derselben von einem bestimmten Klima?

Wo in der heißen Zone eine glühende Sonne von nie bewölkttem Himmel den feuchten Boden erwärmt, da entwickelt sich das Pflanzenleben zur höchsten Blüthe. In wunderbaren Verzerrungen, Verschlingungen und Verrenkungen streben Tausende und Tausende von Pflanzenformen der verschiedensten Arten auf dem zu eng begrenzten Boden empor und über frischen Gräbern wuchert in ewiger Wiederholung frisches Leben. Der Entwicklung des Pflanzenreiches aber folgt in gleichem Maße dort jene des Thierlebens.

Die heiße Zone weist auf die meisten, schönsten, kühnsten und am höchsten ausgebildeten Thierformen, die man kennt, während diese an Ausbildung und Zahl der Arten schnell gegen die kalten Pole hin abnehmen. Aber dennoch ist auch in der Nähe der Angelpunkte der Erde das Leben, nicht wie man wohl einst geglaubt, gänzlich erstorben, vielmehr zeigen sich hier außer niedrigen Thierformen, unzähligen Pteropoden, sogar auch höher entwickelte organische Wesen. Wenn auf Nowaja Semlja nach langer Nacht endlich der Tag und mit ihm der Sommer angebrochen ist, dann verschwindet an einzelnen Stellen schnell der Schnee und der öde Erdboden füllt sich mit lieblichem Grün und bunten Blumen. Rennthiere, Schaaren von wilden Gänsen und Lemmingen ziehen sich dann nach jenen Punkten zurück und ihnen folgt der Polarfuchs und der arktische Bär. Vor mehr als hundert Jahren stiegen vier russische Matrosen auf Nowaja Semlja ans Land um dieses auszukundschaften. Sie hatten sich für mehrere Tage mit Proviant versehen, aber als sie wieder zu ihrem Schiffe zurückkehren wollten, sahen sie mit Schrecken dieses von den Wogen erfasst und zertrümmert. So war fast jede Hoffnung zur Rückkehr abgeschnitten. Dennoch sind jene vier Menschen in dem arktischen Lande nicht Hungers gestorben, sondern haben sechs Mal den schrecklichen nordischen Winter dort durchgemacht und sich mit dem Fange von Robben, Rennthieren und Vögeln, wenn auch kümmerlich ernährt, bis endlich drei von ihnen — der vierte war inzwischen gestorben — von einem anlegenden Schiffe aufgefunden und in ihre Heimath gebracht wurden.

Das soeben angeführte und viele andere Beispiele beweisen, daß die „toten“ Pole doch wohl nicht so ganz todt und ausgestorben sein können wie man das bisweilen glaubt. Ueberhaupt gibt es wahrscheinlich keinen einzigen Punkt der Erdoberfläche, dem absolut alles organische Leben abgesprochen werden dürfte. Gleich wie die Luft beständig von Millionen mikroskopisch kleinen Geschöpfen angefüllt ist, die in den meisten Fällen dem bloßen Auge nicht erkennbar, bisweilen aber auch durch ihre ungeheure Menge die Atmosphäre trübend, allgemein sichtbar werden: so dienen selbst die meisten Theile lebendiger organischer Körper als Anzweckungsort für niedrigeres organisches Leben. Nach Nordmann's Untersuchungen leben mikroskopisch kleine Würmer in den Augen der Barschen. Der Augensadenwurm (*Filaria oculi humani*) bewohnt das menschliche Auge und bewirkt Erblindung, und ähnliche Schmarogger finden sich selbst im Blute. Die *ascaris lumbrici* hält sich unter der Haut des gemeinen Regenwurms auf; die *Trichina spiralis* dringt in die Muskeln, häutet sich dort ein und verbleibt oft lange Zeit wie im Scheintode versunken. Mit diesem Muskelfleisch von andern Thieren verzehrt, belebt sie sich in deren Eingeweiden aufs neue und die erzeugte Nachkommenschaft treibt es wie ihr Erzeuger. —

Betrachtet man die Massen von Walfischen, Finnfischen, Walroßen, Robben und Wasservögeln, welche der hohe Norden aufweist, so ergibt sich schon aus diesem Umstande, auch ohne daß directe Beobachtung dies gelehrt hätte, daß in jenen arktischen Gegenden ungeheure, alle Vorstellung übersteigende Massen von unteren Thieren: kleine Krebse, Krabben, Muscheln, kleine Fische, sowie Massen von Seepflanzen existiren müssen, welche jenen größeren

Thieren zur Nahrung dienen. Wie viel Millionen kleiner Wesen bedarf nicht ein einziger Walfisch! Und doch gibt es unzählige Mengen dieser Kolosse, welche alle Nahrung suchen und finden! Weist nun zwar auch der Süden, die Aequatorealzone, unzählbare Mengen einzelner Arten auf, so springt doch wie bereits bemerkt, hier vor Allem die Ausbildung der individuellen Form in die Augen und es scheint, als wenn dort nicht die Masse, sondern die Mannichfaltigkeit der Bildungen, die Individuen-Menge der Polarzonen ersetze. Ich sage: es scheint! Denn wer vermöchte mit Bestimmtheit die wechselnde Masse der kleinsten Geschöpfe in beiden Regionen vergleichend zu schätzen, da schon das verschärfte Auge und der wachsende Eifer jeden Tag Neues zu dem Altbekannten hinzufügt und es wahrscheinlich macht, daß die Lebensphäre, wie das Universum nach beiden Richtungen hin, in Größe und Kleinheit keine Grenzen besitzt. Die kleinsten Infusorien unterscheidet das Mikroskop nur als Punkte ohne speziellere innere Organe; aber alle unsere Kenntnisse sagen uns, daß jene Thierchen bestimmte, wenn auch einfache Organe besitzen müssen, trotzdem wir dieselben nicht sehen. Denn eine Lebenskraft, welche die anorganische Materie, den Stoff, ohne weiteres durch Hineinfahren belebte, welche dem kleinsten formlosen Elemente, nachdem sie dieses etwa durchdrungen, Bewegung und Empfindung verleihe, kennt der Forscher nicht. Ihm scheint, so weit sein Auge noch hinreichend klar blickt, das thierische ebensowohl wie das pflanzliche Leben an das Vorhandensein bestimmter, wenngleich mannichfach modificirter Organe gebunden und zwar dergestalt, daß es vom rein naturwissenschaftlichen Standpunkte aus unentschieden bleibt, ob es eigene, dem Stoff fremde „Lebenskräfte“ gibt oder ob die Erscheinungen, welche man unter diesem Namen zusammenfaßt, nur durch ein Zusammenwirken der einzelnen Theile des Stoffes und seiner eigenen Kräfte erzeugt werden. Die Philosophie hat sich vielfach mit dieser noch offenen Frage beschäftigt, ohne indes zu annehmbaren Resultaten gelangt zu sein; aber die neueste Wissenschaft zeigt, daß hier nicht der Philosoph, sondern vorzugsweise, wenn nicht ausschließlich, der Chemiker zu entscheiden berufen ist.

Wenn wir die Massenausbildung der einzelnen Individuen der organischen Welt betrachten, so springt sofort in die Augen, daß mit Beziehung auf die geographische Vertheilung über der Erdoberfläche das Pflanzen- und Thierreich sich in dieser Hinsicht verschieden verhält. Von den Pflanzen zeigen sich die mächtigsten, größten und ausdauerndsten Arten in den heißen Gegenden und von da ab nimmt die Höhe und Größe der Formen gegen die beiden Pole hin ab. Man vergleiche die Krüppelgesträuche des Nordens, welche sich ängstlich vor der grimmigen Kälte unter die schützende Schneedecke begraben mit den Adansonien des Senegal, die Festungsthürmen gleich, ihre riesigen Stämme in die Luft erheben und mit ihren gewaltigen Kronen den verwachsenen Pfad beschatten. Nach Alvisio da Ca da Mosto's Beschreibung erreicht der Stammumfang der Adansonien bisweilen über hundert Fuß und in dem Dorfe Grand Galarques dient der hohle Stamm eines Baobab zum Versammlungsort der Neger. *Taxodium distichum* ist ein nicht minder gewaltiger Baum; bei Daraka steht ein solcher, der einen Durchmesser von achtundfünfzig Fuß und eine Höhe von mehr als hundert Fuß besitzt. Schon

zu den Zeiten des alten merikanischen Reiches, als Montezuma noch den Kaisermantel trug, war er von derselben Größe, denn die Tradition erzählt, daß Hernando Cortez mit seiner Heldenschaar einst unter seiner mächtigen Krone lagerte. Die Sequoia gigantea Kaliforniens erreicht bei einem Durchmesser von bisweilen 30, eine Höhe bis zu 400 Fuß und reicht in ihrem Alter weiter in die Vergangenheit hinauf als die ältesten Denkmale unserer Menschengeschichte. Im Allgemeinen weist der mittlere und nördliche Theil unserer gemäßigten Zone zwar keine solche Massenentwicklung einzelner Baumindividuen auf wie die heiße Zone; dennoch gibt es aber auch hier noch gewaltige vegetabilische Riesen von hohem Alter. Zu Saintes (Depart. Charente inférieure) steht eine Eiche, deren Stamm einen Durchmesser von nahezu achtundzwanzig Fuß besitzt; im Innern hat man eine zehn Fuß weite, neun Fuß hohe Kammer ausgehauen und ein seitwärts angebrachtes Fenster gibt derselben Licht. Man schätzt nach begründeten Vermuthungen das Alter dieses Baumes auf mehr als anderthalb Jahrtausend. Die berühmte Linde zu Neuenstadt in Württemberg besitzt einen Stammumfang von achtunddreißig Fuß. Ihre Nester sind durch steinerne Säulen gestützt, und bereits in einem alten Gedichte vom Jahre 1408 heißt es mit Bezug auf diesen Baum:

Vor'm Thore eine Linde stah,
So siebenundsechzig Säulen hat.

Die gewaltige, leider! vor acht Jahren zusammengebrochene Eiche von Pleischwitz (in Schlessien) besaß einen Stamm von solchem Umfange, daß in seinem Innern ein Tisch mit kleinen Bäumen umpflanzt, Platz fand.

Weiter nach Norden schreitend, sehen wir zwar auch noch mächtige Bäume in den finstern Nadelwäldern der Klöten sich erheben, aber die Abnahme der Mächtigkeit des Baumwuchses im Vergleich zu den südlicheren Gegenden ist unverkennbar. Noch mehr gegen die Pole voranrückend, erblicken wir überraschend schnell auch die letzten Spuren von Größe und Entwicklung des Pflanzenreiches abnehmen und unter dem ewigen Schnee verschwinden. Ja, es scheint, als wenn der Stamm der krüppeligen, dort noch vorkommenden Pflanzen eigentlich ganz unter der Erde bleibt. So finden sich zwei Weiden-Arten, *Salix herbacea* und *Salix pygmaea*, auf der Insel Nowaja Semlja, deren 1 bis 2 Zoll dicke Stämmchen sich in den Erdspalten verbergen und nur hier und da Nester emporstenden. Doch dürfen wir nicht vergessen, daß, wenn allein die Länge der Pflanzen und nicht die ganze Masse des Individuums den Ausschlag gäbe, allerdings der Norden mit den heißen Regionen des Südens rivalisiren könnte. Denn manche Tangarten, wie z. B. nach Hooker *macrocystis pyrifera* erreichen eine Länge von fast 400 Fuß und man sieht sie, gegen die Pole hin, zwischen den Eisschollen schwimmen. Aber was sind solche Tangen gegen einen Baobab oder eine Mammuthschwarte!

Nimmt, wie wir soeben gesehen, das Pflanzenreich an Höhe und Massenentwicklung der Individuen vom Aequator gegen die Pole hin ab, so sehen wir im Thierreiche, wenn auch nicht gerade ganz das Entgegengesetzte Statt hat, doch hier eine andere geographische Vertheilung vorwalten. Die größten Thiere welche wir kennen, die Walfische und Finnfische, bewohnen die kalten Meere des Nordens und steigen nimmer hinab gegen Süden wo

Delphine und Haifische ihr Spiel treiben. Nun kann man zwar sagen, daß der Walfisch sich nur, durch die häufige Verfolgung seitens der Menschen bewogen, in die nordischen Meere zurückzog; aber der Umstand, daß er sich trotzdem hier wohlbefindet, beweist, daß der Norden ihm als Aufenthaltsort dienen kann, was für die Pflanzen entschieden nicht der Fall ist. Die nordischen Walrosse, Robben und der furchtbare Polarbär aber mögen sehr wohl, was Größe und Kraft anbelangt, den gewandten Raubthieren des Südens das Gleichgewicht halten. Zudem sind auch diejenigen Thiere, mit deren Vorstellung wir unwillkürlich auch die Idee von bedeutender Wärme ihrer Aufenthaltsorte verbinden, nicht so ganz ausnahmslos auf diese angewiesen als man glaubt. Der Tiger streift bis nach Sibirien und ehemals war der Löwe sogar bis in der Gegend der untern Donau heimisch. Das Elennthier ist allein durch die fortschreitende Cultur nach dem Norden gedrängt worden, früher kam es selbst im südlichen Deutschland vor. Der Elephant vermag sehr wohl in unseren und selbst in noch höheren Breiten während der Sommerzeit fortzukommen und ehe der Mensch diese Theile unseres Planeten für sich ausschließlich in Besitz genommen hatte, dehnte jenes Thier auch in der That seine Wanderungen bis hierhin aus. Im Winter aber zog es sich nach Süden zurück, während aus dem Norden Rennthiere herabkamen und seine Stelle einnahmen.

Auf diese Andeutungen der horizontalen Ausbreitung der Thier- und Pflanzenarten folgt am natürlichsten eine kurze Skizzirung der verticalen, der Verschiedenartigkeit des organischen Lebens nach der Erhebung über die Meeresfläche. Beobachter, sagt Humboldt, welche in kurzer Zeit große Landstrecken durchzogen, Gebirgsgruppen bestiegen hatten, in denen die Klimate schichtenweise übereinander gelagert sind, mußten sich früh angeregt fühlen von einer gesetzmäßigen Vertheilung der Pflanzenformen. Dieselben Zonen (Regionen) der Gewächse, welche als Jüngling der Cardinal Bembo am Abhange des Aetna im sechszehnten Jahrhundert beschrieb, fand Tournefort am Ararat wieder. Er verglich scharfsinnig die Alpenflor mit der Flor der Ebenen unter verschiedenen Breiten; er bemerkte zuerst, daß die Erhöhung des Bodens über dem Meerespiegel auf die Vertheilung der Gewächse wirke, wie die Entfernung vom Pole im Flachlande.

Unter dem Aequator hat man, da wo Bodenerhöhungen in Form von einzelnen Bergen oder ganzen Gebirgen sich hoch genug in die Wolkenregion erheben, Gelegenheit, die alle Klimate charakterisirenden Pflanzen von dem Fuße zum Gipfel jener Erhebungen ansteigend, zu betrachten. Während sich in der Ebene und noch 1500 bis fast 2000 Fuß hoch schlankte Palmen erheben und die unschätzbare Pflanzfrucht im Gebüsch gedeiht, folgen ihnen bis zu 5000 Fuß Höhe Baum-Farren in Regionen, deren mittlere Jahrestemperatur etwa 16 Grad beträgt. Leptospermeen, Melastomen und Lorbeergrgewächse folgen in Höhen von 4000 bis 6000 Fuß, obgleich einzelne Myrthen und Melastomen-Arten (*Myrtus myrsenoides*, *melastoma obscurum*, *melastoma lutescens*) noch in 9000 Fuß Höhe angetroffen werden. 6000 Fuß hoch und ansteigend bis zu 10,000 Fuß begegnen dem Bergsteiger die heimischen, wohlbekannteren Laubbäume und von hier bis zu Höhen von 12,000 Fuß ziehen sich

dunkle Nadelholz-Waldungen empor. Bei Besteigung des Cosre de Perote fand Humboldt die oberste Grenze der *Pinus montezumae* in 12,138 Fuß Höhe, fast 2000 Fuß höher als der Gipfel des Aetna, wo im Februar schon beträchtliche Schneemassen gefallen waren. Hier folgt weiter ansteigend kleines Gesträuch, welches sich etwa 1000 Fuß aufwärts erstrecken mag und hieran schließen sich inmitten von Schnee und Eis Moose und Flechten. Dennoch zeigen sich aber auch hier noch auf schneefreien Stellen bisweilen phanerogame Pflanzen; *Saxifraga Boussingaulti*, eine Steinbrech-Art, fand Humboldt am Chimborazo in 14,800 Fuß Höhe. Solches erinnert lebhaft an die begrünten und blumenreichen Stellen auf den Inseln der Polarmeere und so offenbart sich hier wie dort das Wirken gleicher Naturgesetze. Und solche zeigen sich ebenfalls in dem Auftreten verschiedener Thierarten, in verschiedenen Höhen; auch sie wechseln vertical unter dem Aequator ansteigend in demselben Maße wie mit wechselndem Abstände gegen die Pole hin. Dies zeigt sich am deutlichsten bei den niederen Thieren. Dahingegen zeigen manche andere, wie z. B. viele Vogelarten eine bedeutende Unabhängigkeit von den Klimaten. Adler, Lämmergeier und Condor erheben sich bisweilen zu enormen Höhen, in welchen die Temperatur unter den Gefrierpunkt herabsinkt, um dann mit Windeseile herniederzuschleusen in Regionen, wo das Quecksilber 18 bis 20 Grad Wärme zeigt. „Unter den Condoren, sagt Alexander von Humboldt, maßen die größten Individuen, welche man in der Andeskette von Quito findet, mit ausgepannten Flügeln 14, die kleineren 8 Fuß. Aus dieser Größe und aus der des Winkels, unter welchem der Vogel oft senkrecht über unserm Kopfe erschien, kann man auf die ungeheuerere Höhe schließen, zu der sich der Condor bei heiterem Himmel erhebt. Ein Schwinke von 4 Minuten z. B. gibt schon die senkrechte Entfernung von 6876 Fuß. Nun ist die Höhle (Nacay) von Antisana, welche dem Gebirge Chusulongo gegenüberliegt und über welcher wir den schwebenden Vogel in der Andeskette von Quito maßen, 14,958 Fuß über der Fläche der Südsee erhaben. Demnach war die absolute Höhe, die der Condor erreichte, volle 21,834 Fuß, eine Höhe, in welcher das Barometer kaum noch 12 Zoll hoch steht, welche aber die höchsten Gipfel des Himalaya noch nicht übersteigt. Es ist eine merkwürdige physiologische Erscheinung, daß derselbe Vogel, der stundenlang in so luftdünnen Regionen im Kreise umherfliegt, sich bisweilen plötzlich, z. B. am westlichen Abhange des Vulkans Pichincha, zum Meeresufer herabsenkt und in einigen Stunden gleichsam alle Klimate durchstreicht. In Höhen von 22,000 Fuß müssen die membranösen Luftsäcke des Condors, wenn sie sich in tieferen Regionen gefüllt haben, wunderbar anschwellen.“

Während wir bis zu einer Erhebung von 22,000 Fuß über dem Erdboden noch Leben antreffen, finden wir abwärts, in der Tiefe der Weltmeere, soweit man mit Gewißheit hier eindringt, ebenfalls organisches Leben. Evidenz und Dr. Torell fanden ganz neuerdings in dem nördlichen Theile des atlantischen Oceans in Tiefen von 11,000 Fuß: Anneliden, Aktineen, Crustaceen und selbst eine Coralle, während früher schon McClintock und Dr. Wallich Strahlthiere aus 8000 Fuß Meerestiefe herausholten.

Die Verschiedenartigkeit der zum Gedeihen bestimmter Thiere erforderlichen

Klimate und die Betrachtung der Geseze, welche den Aufenthaltsort jener an solche bestimmte Klimate bindet, führt auf die geheimnißvolle Erscheinung des Wanderns der Thiere. Im gewöhnlichen Leben kennt man nur die auffälligsten dieser Erscheinungen, die Wanderzüge der Schwalben, Störche, überhaupt der Vögel. Aber nicht diese allein, sondern auch höherstehende Thiere, Säugethiere wandern. Der indische Elephant zieht sich mit dem Aufhören des Monsuns in die Gebirge zurück; die wilden Rennthierherden besteigen im Sommer die Berge und nicht selten folgt ihnen auch ihr zahmer Stammgenosse, indem er seinem Herrn entläuft. Die Thiere suchen sich auf diese Weise von den Insekten zu befreien, welche ihnen in den Niederungen während der schönen Tage des kurzen nordischen Sommers nachstellen und unter denen die Rennthierbremse (*Oestrus tarandi*) obenansteht. Das Wandern der Fische ist bekannt; viele Meerbewohner begeben sich alljährlich in die größeren Süßwasserströme und den kleinern folgen die größeren heißhungrig nach.

Gehen wir von allgemeinen Verhältnissen zur Betrachtung spezieller Zonen über, so sehen wir hier die ewige Mannichfaltigkeit in den Erscheinungen der Natur allenthalben wiederholt. Jeder Erdstrich, mag sein Abstand vom Aequator sein welcher er wolle, zeigt trotz allgemeiner Analogien immer noch eine gewisse Individualität, welche ihn von andern unter gleichen Breitenkreisen gelegenen Regionen charakteristisch unterscheidet. Die Fauna des mittlern und nördlichen Asiens ist bedeutsam von derjenigen Europa's unterschieden; aber nicht vorzugsweise durch das Vorherrschn gänzlich verschiedener Thier-Spezies, sondern durch jenes von Abarten gewisser Individuen. So entspricht unserm Ochsen in Asien der langmähnige Yak (*bos grunniens*), der wild in den Bergen der Tatarei umherschweärmt, während er südwärts, in Bengalen, als Gayal wieder mehr die Gestalt unseres Zugthieres annimmt. Statt des Rehhs der europäischen Wälder finden wir in Asien das Moschusreh; statt unseres Hauschafes und des Muslon, das Argali; statt unserer gewöhnlichen Ziege, die Kaschmirziege; statt des Steinbocks der Alpen, das schwarzweißige Paseng (*capra aegagrus*). In Nordamerika aber wird unser Rind durch den zottigen, dem gewaltigen Auerochsen ähnlichen, Bison vertreten; dem Hirsch der europäischen Wälder entspricht der Wapiti-Hirsch u. dergleichen. Gehen wir solcherart unsere Betrachtungen fort, so finden wir, daß Zonen gleicher geographischer Breite fast nirgendwo auf der Erde ringsum gleiche Thierformen zeigen; vielmehr mahnen die Abweichungen der einzelnen Arten unter sich, so lange man sie, wie es höchst wahrscheinlich, als Abartungen einer einzigen Spezies betrachtet, gar bedeutsam an die Einflüsse der verschiedenartigen klimatischen Verhältnisse. Und gehen wir einen Schritt weiter und nehmen auch die Menschheit in den Kreis unserer Betrachtung auf, so sehen wir auch sie den Einflüssen veränderter Klimate unterworfen; wir sehen, daß auch sie ähnlichen Gesezen der Vertheilung unterliegt wie das Thierreich. Die körperlich und auch geistig größten und bedeutendsten Menschen treten in den gemäßigten, wenn auch nicht nördlichsten Gegenden auf. In der heißen Zone aber liegt der Mensch körperlich, noch mehr aber geistig darnieder und Schläfer sagt so schön als richtig: „Zwischen den Wendekreisen ist noch kein großer Mann entstanden!“

Ähnlich wie eine bestimmte Thierart aus den normalen Verhältnissen herausgerissen und in andere Regionen verpflanzt, hier ausartet oder untergeht, also ist auch der Mensch solchen Einflüssen des Klima's, wenigleich in geringerem Grade unterworfen. Wenn er durch seine Vernunft sich auch gegen solche Einwirkungen zu schützen vermag, so hat dieser Schutz doch immer noch seine gewissen, meist eng gezogenen Grenzen, die nicht überschritten sein wollen. Die europäischen Ansiedler, welche wir so oft voll frohen Muthes nach fernen, ihnen glücklich erscheinenden Landen hinziehen sehen, sterben schaarenweise in den ersten Jahren ihres dortigen Aufenthaltes und selbst ihrer Nachkommenschaft droht noch fortdauernd ein frühes Siechthum und Untergang. In Algier rafften Krankheiten, hervorgerufen durch das ungewohnte Klima, bei weitem mehr Franzosen weg, als einst in den ersten Zeiten der Invasion das Schwert und die nie fehlende Büchse der Kabylen vertilgte. Auf Jamaika starben im Durchschnitt jährlich 12 Prozent der dort stationirten englischen Truppen, auf Ceylon 7, auf den Bermudas-Inseln 5, auf St. Helena 3, auf Gibraltar 2, auf Malta etwas weniger als 2 Prozent. Das solche Sterblichkeit vorzugsweise durch das fremdländische Klima hervorgerufen wird, beweist die Abnahme derselben seit man die Truppen alle 3 Jahre ihre Stationen wechseln läßt. Hierdurch verminderte sich die Sterblichkeit auf Jamaika und Ceylon auf 4, auf den Bermudas-Inseln, St. Helena und Gibraltar auf 1 Prozent.

Wir sehen also, daß der Mensch in dieser Hinsicht ein Thier ist wie alle Thiere, welche die Erdoberfläche bewohnen. Unselig erscheint er uns an die Scholle gebunden, aber die entwickeltere Gehirnbildung ist es, die ihn hoch über alle übrigen Thiere stellt, ihn aber auch so Jahrtausende lang in dem Dünkel ließ, daß er ein spezifisch anderes Wesen als die ihn umgebende Thierwelt, daß er ihr gänzlich fremd, nicht durch Geseß und Bande der Natur mit ihr verknüpft sei.

Aus dem Seewesen der Gegenwart.

Von H. Romberg.

Einiges aus der nautischen Astronomie.

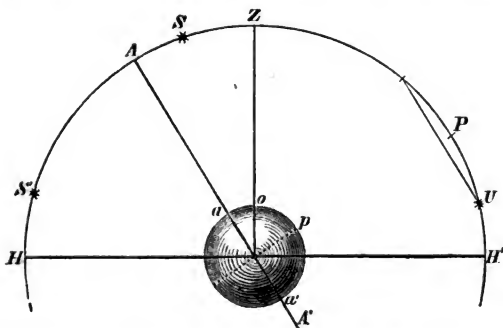
Breitenbestimmungen. — Schwierigkeit der Längenbestimmung; Verschiedene Vorschläge. Finsternisse und Sternbedeckungen; Mondabstände; Jupiterstrabanten; Chronometer; magnetische Ortsbestimmungen. — Genauigkeit astronomischer Ortsbestimmungen auf See.

In der nautischen Astronomie wird der Ort des Schiffs auf dem Meere durch Beobachtungen am Himmel bestimmt. — Die großen Vorzüge dieses astronomischen Verfahrens vor der im vorigen Abschnitt geschilderten Loggerechnung bestehen einerseits in der ungleich größeren Schärfe der Messungen, welche die heutigen Tage zu hoher Vollendung gebracht, fein construirten Instrumente gestatten; andererseits darin, daß die astronomische Ortsbestimmung

eine absolute ist, die sich auf keine vorhergehende stützt, also auch nicht durch die Mängel vorhergegangener Bestimmungen verfälscht wird. Jeder berechnete Schiffsort weicht nur um den einmaligen Betrag der Beobachtungsfehler von der Wahrheit ab und die bei der Loggerechnung so schädliche Häufung der Fehler ist hier gänzlich ausgeschlossen.

Die astronomische Schiffsberechnung ist lediglich ein Zweig der sphärischen Astronomie, welcher ein gewisses selbständiges Gepräge nur dadurch erhält, daß auf dem schwankenden Schiffe die Aufstellung feststehender Instrumente, wie sie von den Astronomen am Lande gebraucht werden, unmöglich ist. Der Seemann befindet sich hierdurch in einem entschiedenen Nachtheil. Der Astronom mißt an festaufgestellten Durchgangsinstrumenten, Meridiankreisen, Theodolithen und anderen in größter Vollkommenheit ausgeführten Werkzeugen Bogen am Himmelsgewölbe bis auf Bruchtheile von Sekunden genau; er kann Höhen, Azimute und Meridiandurchgänge beobachten und für seine Bestimmungen fruchtbar machen; er kann sein raumburchdringendes Fernrohr ohne Mühe auf einen Punkt gerichtet halten und ruhig den Eintritt einer zu beobachtenden Himmelserscheinung abwarten. Der Seemann dagegen ist auf den Gebrauch eines tragbaren, frei in der Hand beweglichen Instrumentes beschränkt, mit welchem er allen Bewegungen des auf und nieder schwankenden Schiffs folgen muß; er kann keinen Meridian fixiren, also auch keine Culminationszeiten und Azimute beobachten; er ist lediglich auf Höhen und Mond distantzen angewiesen, bei deren Messung vermittels des Spiegelservantens eine höchstens bis auf Bruchtheile von Minuten gehende Genauigkeit erwartet werden darf. Dennoch hat die nautische Astronomie einen so hohen Grad der Ausbildung erreicht, daß sie selbst den weitgehenden Ansprüchen unserer Zeit in einer Weise Genüge leistet, die wenig zu thun und zu wünschen übrig läßt.

Die Lage eines Ortes auf der Erde wird durch Breite und Länge angegeben; die Aufgabe der Ortsbestimmung zerfällt danach in zwei Theile, näm-



lich die Ermittlung der geographischen Breite und die der geographischen Länge. Die erstere ist bei weitem die einfachere. Es darf als bekannt vor-

ausgesetzt werden, daß, wenn wir unseren Ort auf der Erdoberfläche verändern, unser Zenith, das nichts anderes als die Projection unseres Standpunktes an der Himmelskugel ist, mit uns wandert, und daß der Bogen zwischen dem Zenith und dem Himmelsaequator gleich dem Abstand des Beobachters von dem Erdaequator, also gleich der Breite ist. Ebenso ist auch die Höhe des Weltpols über dem Horizont gleich der Breite. Ein Blick auf die vorstehende Figur macht diese Verhältnisse und die darauf gegründeten einfachen Breitenbestimmungen anschaulich. Ist o der Ort eines Beobachters auf der Erde, p der Erdpol, aa' der Erdaequator; ferner Z das Zenith, HH' der Horizont, AA' der Aequator und P der sichtbare Pol am Himmel, so stellt der kleinere Kreis den Erdmeridian und der größere Halbkreis den Himmelsmeridian des Beobachters und der Bogen ao die geographische Breite desselben dar; dieser letztere Bogen ist aber genau gleich den Bogen AZ oder PH' am Himmel. Könnte man demnach einen dieser Bogen AZ oder PH' messen, so hätte man unmittelbar die Breite. Nun kann man freilich weder Zenith, noch Aequator, noch Pol, noch im strengen Sinne den Horizont am Himmel sehen; auch lassen sich auf dem schwankenden Schiff weder Senkel noch Wasserwaage zur Ermittlung von Zenith und Horizont anwenden. Aber man hat auf See einen scharf begrenzten Gesichtskreis in der Kimm oder dem natürlichen Meereshorizont, welcher sich nur um einen geringen Betrag unter den wahren Horizont senkt. Dieser Betrag (die sogenannte Kimmtiefe) läßt sich aus der Augeshöhe des Beobachters und aus den Dimensionen des Erdkörpers leicht berechnen. Um dann die Lage von Zenith, Pol und Himmelsaequator zu finden, benutzt man als Brücke solche Gestirne, deren Abstand vom Pol oder Aequator aus den astronomischen Tafeln entnommen werden kann. Mißt man z. B. die Höhe SH eines Gestirns S bei der oberen Culmination d. h. in dem Augenblicke, wo dasselbe den Meridian passirt, also vom Steigen zum Sinken übergeht, und subtrahirt diesen Bogen von 90 Grad, so erhält man den Zenithabstand SZ , zu dem man nur die aus den Tafeln genommene Abweichung AS zu addiren braucht, um den Bogen AZ , welcher der Breite ao entspricht, zu erhalten. Stünde das Gestirn zwischen Aequator und Horizont, etwa bei S' , so hätte man die beobachtete Höhe HS' zu der Abweichung AS' zu addiren und den so erhaltenen Bogen AH von 90 Grad abzuziehen, um die Breite zu finden. — Kann man die Höhe UH' eines Sterns U , dessen Bahn ganz über dem Horizonte liegt, bei seinem unteren Meridiandurchgange, also in dem Augenblicke, wenn derselbe vom Sinken zum Steigen übergeht, messen, so findet man die Polhöhe oder Breite PH' , wenn man den Polabstand PU des Sterns zu der beobachteten Höhe addirt.

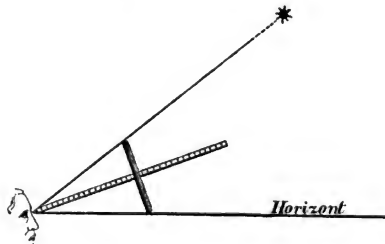
Diese Bestimmungen der geographischen Breite durch Messung von Meridianhöhen der Gestirne sind so einfach, daß es nur der allernothdürftigsten mathematischen und astronomischen Vorkenntnisse bedarf, um sie zu übersetzen. Sie sind ihrem Wesen nach auch lange bekannt; daß sie nicht schon in alter Zeit von griechischen und römischen Seelenten wirklich angewandt wurden, lag einerseits in dem geringen Bedürfniß astronomischer Ortsbestimmungen überhaupt, welche für die wesentlich auf das Mittelmeer beschränkte Schiff-

fahrt der Alten kaum erforderlich waren, andererseits in dem Mangel der unentbehrlichen Hülfsmittel. Diese Hülfsmittel beschränken sich, wie aus dem obigen ersichtlich ist, auf zwei Dinge, nämlich erstens: ein Instrument, mit welchem auf dem schwankenden Schiffe Höhen gemessen werden können, und zweitens: astronomische Tafeln, aus denen für den Zeitpunkt der Beobachtung die Abweichung des Gestirns sowie die zur Reduction der Höhe nothwendigen Verbesserungen für Strahlenbrechung, Parallaxe, Halbmesser und Senkung der Kimm entnommen werden können. Wann dergleichen Instrumente und Tafeln zuerst in Anwendung kamen, läßt sich bei den lückenhaften Nachrichten, die wir über die Schifffahrt des Mittelalters besitzen, nicht mit Genauigkeit angeben; ziemlich sicher aber ist es, daß wir die ersten Versuche zu einer astronomischen Schiffsrechnung den Arabern verdanken, welche sich ja überhaupt um die Erhaltung und Rettung der astronomischen Kenntnisse des Alterthums so wesentliche Verdienste erworben haben. Vielleicht dürfte die Einführung des Astrolabiums, des ersten nautisch-astronomischen Instruments, nahezu in dieselbe Zeit fallen, in welcher der Kompaß bekannt und eingeführt wurde; freilich fand der letztere als das vorläufig wichtigere Werkzeug, dessen Handhabung überdies keine besonderen Kenntnisse voraussetzte, ungleich schnelleren Eingang unter den Seeleuten.

Am liebsten bediente man sich im vierzehnten und fünfzehnten Jahrhundert der Breitenbestimmung durch den Nordstern. Bekanntlich steht dieser helle Stern zweiter Größe jetzt in einer Entfernung von kaum anderthalb Grad oder drei Vollmondsbreiten vom Pol. Dieser geringe Abstand macht ihn vorzugsweise zur Breitenbestimmung geeignet, da sich aus den bekannten Elementen des Sterns leicht die Berichtigung berechnen läßt, durch deren Anbringung man aus der gemessenen Nordsternhöhe die davon nur wenig verschiedene Polhöhe oder Breite ableitet. Früher waren diese Elemente noch nicht so genau bekannt und die Verhältnisse lagen auch insofern ungünstiger, als der Abstand des Nordsterns vom Pol damals noch größer war und z. B. im sechzehnten Jahrhundert mehr als drei Grad oder sechs Vollmondsbreiten betrug. Aber man wußte sich zu helfen. Aus der Stellung benachbarter Sterne, z. B. des Drachenkopfs, der Fußsterne des Cepheus oder der übrigen Sterne des „Horus“ (des kleinen Bären), besonders aus der der beiden hellen „Wächter“ (β und γ Ursae minoris) erkaunte man leicht, wann der Nordstern östlich oder westlich in ungefähr gleicher Höhe mit dem Pole stand, und diese Zeiten wählte man zur Beobachtung der Höhe, welche dann ohne weitere Reduction als die Breite galt. Die Methode war zwar roh, aber bequem, setzte keine großen astronomischen Kenntnisse und keine Rechenfertigkeit — beides für die alten Seehelden ein Greuel — voraus und mochte den geringen Ansprüchen der damaligen Zeit genügen. Leider wurde man von diesem Verfahren im Stich gelassen, sobald man den Aequator passirte; denn auf der südlichen Halbkugel gibt es, wenigstens für die Schifffahrt, keinen Polarstern. Der in der Nähe des südlichen Himmelspols stehende ϵ Octantis gehört zu den Sternen sechster Größe und so lichtschwache Sterne können vermittelst der Instrumente, über welche man an Bord verfügt, nicht mehr beobachtet werden. Die braven portugiesischen Schiffer,

welche, um den Seeweg nach Indien zu finden, gegen das Ende des fünfzehnten Jahrhunderts längs der afrikanischen Küste nach Süden hin vordrangen, geriethen daher in nicht geringe Verlegenheit, als beim Passiren der Linie der Nordstern unter dem Horizont versank und vor ihnen die sternleere Gegend um den Südpol auftauchte. Da mußten sich die Seeleute wohl oder übel dazu bequemen, sich mit den Sonnen- und Sterntafeln bekannt zu machen und Meridianhöhen zur Ermittlung der Breite zu benutzen. — Uebrigens blieb auf der nördlichen Halbkugel die Nordsternbreite im Gebrauch, während man im Süden der Linie mit Vorliebe die beiden hellen Sterne im senkrechten Balken des südlichen Kreuzes verwandte.

Die Genauigkeit dieser Breitenbestimmungen ging natürlich Hand in Hand mit der allmählichen Vervollkommnung der Instrumente und Tafeln. Auf das Astrolabium folgte der von Johann Werner in Nürnberg im Anfange des sechzehnten Jahrhunderts erfundene Gradstock, auch astronomischer Radius, Jakobsstab, Kreuzstab und Balestilla genannt, — ein höchst unvollkommenes Instrument, daß aber trotzdem bis zur Einführung des Spiegelsextanten, also fast drittelhalb Jahrhunderte lang, unter den nautischen Meßwerkzeugen den hervorragendsten Platz behauptete. In seiner einfachsten Form besteht der Gradstock aus einem etwa zoll-dicken und einige Fuß langen Stabe,



auf welchem ein kürzerer senkrecht stehender Arm vermittels einer Hülse verschiebbar ist. Diesen Kreuzarm verschiebt der Beobachter, der sein Auge an das eine Ende des längeren Stabes setzt, so lange, bis er die Unterseite genau unter dem zu beobachtenden Gestirn hat: dann liest er auf dem zu dem Zwecke eingetheilten längeren Arme die Höhe des Sterns in Graden und Minuten ab. Die vorstehende Figur veranschaulicht eine solche Beobachtung und gibt einen Begriff von ihrer Unvollkommenheit. — Die langsamen Fortschritte der nautischen Astronomie werden sich am besten durch Anführung bestimmter Beispiele illustriren lassen; wir schlagen zu dem Zweck das um das Jahr 1600 unter dem Titel „Certain errors in navigation detected“ erschienene treffliche Werk von Edward Wright auf, dem die Nautik u. A. die mathematische Begründung der Merkatorschen Projektion verdankt. Wright klagt, daß die Seeleute bei ihren Beobachtungen mit dem Gradstock in der Regel Fehler von 10, 20 und 30 Minuten, ja oft bis zu einem Grad machten, daß ferner die astronomischen Tafeln die Abweichung der Sonne an manchen Stellen bis zu 12 und 13 Minuten, die Abweichung der hauptsächlichsten Fixsterne

um 1, 2, ja 3 Grad und die Poldistanz des so häufig gebrauchten Nordsterns um volle 40 Minuten verkehrt angäben. „Kein Wunder“ — fährt Wright fort — „wenn die Seeleute darüber klagen, daß ihre Breitenbestimmungen durch die Sonne und durch die Sterne niemals miteinander stimmen.“ So sah es also noch im Anfange des 17. Jahrhunderts aus, als eben durch die epochemachende Thätigkeit Tycho Brahes und Keplers, sowie durch die Erfindung des Fernrohrs und der Logarithmen für die Astronomie eine neue Aera begann. Damals konnte offenbar der Schiffer seiner astronomisch bestimmten Breite noch nicht einmal auf einen Grad vertrauen; heutigen Tags kann er ihrer, wenn er mit der nöthigen Sorgfalt zu Werke geht, bis auf eine Minute sicher sein. Diese Zahlen sprechen deutlicher als Worte für den Fortschritt, welche die nautische Astronomie in den letzten drittehalb Jahrhunderten gemacht hat.

Wenn aber auch die Verfeinerung des astronomischen Handwerkzeuges und damit die Ausbildung und Einbürgerung astronomischer Breitenbestimmungen auf See nur langsam und allmählig vor sich ging, so hielt sie ohne Zweifel doch einigermaßen Schritt mit den Ansprüchen und Bedürfnissen der Schifffahrt, die ebenfalls nur langsam und allmählig wuchsen. Von den Längenbestimmungen läßt sich dasselbe nicht sagen. Dieses Problem, das ungleich größere Schwierigkeiten darbot, mußte weit länger einer befriedigenden Lösung harren, trotzdem sich ganze Generationen hindurch die besten Köpfe eifrig damit beschäftigten.

Die Länge wird astronomisch durch Vergleichung zweier Zeiten gefunden. Eine natürliche Folge der täglichen Umdrehung des Himmelsgewölbes von Ost nach West ist die Thatfache, daß jeder Meridian auf der Erde seine besondere Zeit hat, welche von der Zeit anderer Meridiane genau um den Längenunterschied abweicht. In dem Augenblick nämlich, in welchem die Sonne einen Meridian passiert, ist es für alle auf diesem Meridiane liegenden Orte Mittag und alle richtig gehenden Uhren an diesen Orten zeigen 12 oder 0 Uhr. Wenn die Sonne nach einer Stunde um 15 Grad weiter gerückt ist, so ist es auf dem ersten Meridian 1 Uhr Nachmittags, während alle Orte auf dem um 15 Längengrade westlicher gelegenen Meridian jetzt Mittag haben, so daß der Zeitunterschied von einer Stunde genau dem Längenunterschied von 15 Grad entspricht. So wälzt die Sonne in ihrem Umlauf von Ost nach West den Tag und die Tageszeiten um die Erde; durch Aufgang, Kulmination und Untergang bringt sie den Morgen, Mittag und Abend nacheinander von Meridian zu Meridian und immer gibt der Unterschied zwischen den Tageszeiten zweier Orte unmittelbar den Längenunterschied derselben, wenn man nur die Stunden in Grade verwandelt. Ob man die Zeit dabei in Sonnenzeit, wie wir eben angenommen haben, oder in Sternzeit ausdrückt, ändert in diesen Verhältnissen nichts.

Die Länge wird in der Regel von einem Meridian, den man als den ersten ansieht, 180 Grad nach Ost und nach West gerechnet. Nun hat uns die Natur selbst durch die Lage der Erdachse wohl einen Fundamentalkreis für die Zählung der Breite gegeben; dagegen existirt für die Zählung der Länge ein solcher natürlicher Anfangskreis nicht, und es ist an und für sich

ganz gleichgültig, welchen von den unzähligen Meridianen man als den ersten betrachten will. Wirklich herrscht hierin auch bis auf den heutigen Tag noch keine Uebereinstimmung. Politische Rücksichten und die Nationalitätlichkeit kommen leider bei dieser Frage, mit der sie absolut nichts zu thun haben, mehr in das Spiel als Gründe der allgemeinen Zweckmäßigkeit, und so zieht fast jedes Volk den Anfangsmeridian über seine Hauptsternwarte — die Engländer über Greenwich, die Franzosen über Paris, die Spanier über Cadix und die Amerikaner über Washington, während unsere deutschen Karten meist noch dem alten Meridian von Ferro, der aber kein anderer als der durch Dekret des Königs von Frankreich um genau 20 Grad nach West verschobene Pariser Meridian ist, treu bleiben. In der seemannischen Welt ist die Zersahrenheit nicht so groß; die meisten Nationen bequemen sich hierin dem Volke an, das sich unbestritten um die Förderung der Hydrographie und Nautik und speziell um die Beschaffung von Karten, Segelamweisungen, Tafeln und Instrumenten die größten Verdienste erworben hat, und rechnen mit den Engländern ihre Länge von Greenwich. Wenn daher im Folgenden von einem ersten Meridian die Rede ist, so ist damit immer der von den meisten Seeleuten und von den deutschen besonders durchweg anerkannte Meridian von Greenwich gemeint.

Nach dem oben Gesagten ist der Längenunterschied zweier Orte gleich dem Zeitunterschiede; um also die Länge eines Ortes selbst zu finden, müßte man die Tageszeit am Orte mit der Tageszeit am ersten Meridiane vergleichen. Da nun der Beobachter auf See völlig isolirt und nur auf sich selbst angewiesen ist, so hat er zur Bestimmung der Länge zwei Aufgaben zu lösen, nämlich erstens: die Ortszeit und zweitens: die Greenwicher Zeit für denselben Augenblick zu ermitteln. Von einer optischen oder mechanischen Verbindung zweier an verschiedenen Orten befindlichen Beobachter, wie sie auf dem Festlande bei kleinen Längendifferenzen durch Pulversignale und Raketen oder in neuerer Zeit auch auf weitere Distanzen durch den elektrischen Telegraphen hergestellt wird, kann natürlich auf dem Meere keine Rede sein. Der Seemann muß die beiden Zeiten, welche er zur Vergleichung braucht, allein und selbständig ermitteln.

Nun bietet allerdings die erste Aufgabe, nämlich die Bestimmung der Ortszeit, im Allgemeinen nicht viel größere Schwierigkeiten dar als die der Breite. Freilich läßt sich die einfachste und am Lande allgemein übliche Lösung derselben durch Beobachtung von Culminationzeiten der Gestirne an einem festen Fernrohr, dessen vertikaler Mittelfaden genau in der Ebene des Meridians liegt, auf See wieder nicht anwenden, da auf dem Schiff die Aufstellung eines solchen Fernrohrs unmöglich ist. Aber es ist glücklicherweise kein Mangel an anderen bequemen und auch genügend zuverlässigen Methoden, aus beobachteten Stern- oder Sonnenhöhen die Stundenwinkel und daraus die Ortszeit zu berechnen. Ein näheres Eingehen auf diese Methoden, welche sich auf die Auflösung sphärischer Dreiecke am Himmel gründen, ist hier freilich unstatthaft, weil es nothwendigerweise auf das Gebiet rein mathematischer Betrachtungen und Formeln führen würde. Es ist indessen auch nicht erforderlich; genug, daß die Bestimmung der Ortszeit keine weiteren Hülfsmittel

als die schon zur Breitenbestimmung erforderlichen voraussetzt, nämlich ein Instrument zum Höhenmessen und astronomische Tafeln, aus denen die Deter der Sonne und Sterne sowie die nöthigen Korrekturen entnommen werden können. Wochten deshalb auch die seemännischen Zeitbestimmungen früher Manches zu wünschen übrig lassen, und sich erst allmählich zu dem heute erreichbaren Grade der Sicherheit emporheben, so kann man doch nicht sagen, daß dieser Theil des Problems zu irgend einer Zeit besondere Schwierigkeiten dargeboten hat.

(Fortsetzung folgt.)

Ein Ausflug in den Mond.

Von Herrn J. Klein.

Folge mir, Leser! hinaus zu unserm alten Nachbarn und Fackelträger drüben, auf den Mond, der Dich wie mich oftmals mit seinem runden, fetten Gesichte angelächelt hat, gleich als wolle er uns einladen zu einem gelegentlichen freundschaftlichen Besuche. Wir wollen wenigstens sein Herabblicken für solche Invitation annehmen und uns ohne viele Umstände dorthin begeben. Paß und Legitimationspapiere brauchen wir weiter nicht; es wird uns wahrscheinlich kein Gränzhüter als staatsgefährlich auf diesem Wege irgendwo zurückweisen, wie das einst einem Bekannten von mir an den Marken des Lippe-Schaumburg'schen Reiches passirt ist, wodurch dieser höchst ungefährliche arme Teufel gezwungen war, den ganzen genannten Staat zu umgehen. Was die Art und Weise des Reisens selbst anbelangt, so wird es am einfachsten sein, auf den Schwingen des Gedankens mit Hülfe von ein Bißchen Phantasie in den Mond zu reisen, da eine einfachere Reisegelegenheit sich jetzt nicht vorfindet und das Riesengeschloß des Kanonen-Club in Nordamerika, von dem Herr Berne so liebenswürdig berichtet, augenblicklich noch nicht fertig ist.

. . . Wir befinden uns im Mittelpunkte eines ungeheuren Kesselthales, dessen Ränder durch mächtige Bergmassen gebildet werden, die als doppelte, stellenweise sogar dreifache Parallelketten, die Thalsenkung umschließen. Eine schmale, mehrere Meilen lange Schlucht, die sich längs den steilen Abhängen eines tiefen Kraters hinwindet, ist der einzige Zugang zu derselben. Mit Leichtigkeit und ohne sonderliche Anstrengung *) verfolgen wir unsern Weg zwischen einer Menge von Felsstrümmern, an kleinen Piss und Kegeln vorbei, überschreiten eine, etwa eine halbe Meile sich erstreckende Fläche dunkler gefärbten Gesteins und steigen durch eine Reihe von Längenthälern zu einem schon aus der Ferne sichtbaren Bergrücken, dem höchsten Punkt des

*) Der Grad der Anstrengung, welche irgend eine Bewegung organischer Wesen erheischt, hängt unter gleichen Verhältnissen ganz allein von der Größe und Masse des Planeten ab, an dessen Oberfläche die Bewegung vor sich geht. Etwas was uns hier große körperliche Anstrengung verursacht, würden wir auf dem weit kleinern Monde mit Leichtigkeit ausführen, während es uns z. B. auf der gewaltigen Sonne total unmöglich bliebe.

westlichen Ringgebirges auf. Von mehr als 10,000 Fuß Höhe hernieder, blicken wir rings um uns herum. Wunderbar scharf und klar heben sich ab von dem rabenschwarzen Himmelsgrunde die wildzerfetzten Kämme der Felsmassen, welche im Osten die Begrenzung des großen Bergkessels bilden; hinter denselben blicken andere Gebirgsspitzen hervor, es ist ein Ringgebirge gleich demjenigen, welches unmittelbar zu unsern Füßen liegt, wenn auch bedeutend kleiner wie dieses. Aus der Mitte der großen Thalsenkung aber steigt ein ziemlich mächtiges Centralgebirge hervor, dessen höchster Punkt etwas nördlich von der Gesichtslinie liegend, in welcher wir die Wälle des so eben erwähnten kleinern Ringgebirges erblicken, zu mehr als 5000 Fuß Höhe sich erhebt. Von diesem hin zu den Bergkuppen, welche im Südosten die große Thallandschaft schließen, zieht sich fast in schnurgerader Linie eine tiefe flußbettartige Furche, deren beiderseitige Ufer hell erglänzen. Trotz der großen Deutlichkeit, in welcher uns hier oben im Monde selbst sehr weit entfernte Gegenstände erscheinen, können wir doch in einer Entfernung von 8–9 Meilen nicht genau mehr erkennen, ob wir in jener riesenmäßigen Furche ein mit Wasser gefülltes oder ausgetrocknetes Flußbett vor uns haben;*) wir sind indeß versichert, daß Ersteres nicht der Fall ist, da wir hier oben im Monde keine Spur von Luft**) bemerkt haben. Wo keine Atmosphäre ist, da kann aber auch kein Wasser angetroffen werden. Wenden wir den Blick nach Norden, so bemerken wir hier ein unentwirrbares Durcheinander von Berggründen und einzelnen Gipfeln, die indeß mit der Centralgruppe in keiner Verbindung stehen. Drehen wir uns aber herum, so schauen wir westlich, wohl 6000 Fuß tief vor uns sich ausbreitend, das ziemlich ebene Kesselthal Palitsch, dessen östliche Gebirgswand durch die Höhen, von welchen wir herabblicken, gebildet wird, während es im Westen theils die steilen Wälle eines anstoßenden kleinen Ringgebirges, theils eine sanfter abfallende Gebirgskette begrenzen, welche

*) Es ist dies eine der sogenannten Rillen, jener räthselhaften Erscheinungen, deren eigentliche Natur man noch nicht genauer kennt. Die hier gemeinte wurde zuerst von Beer und Mädler am 25. Februar 1834 gesehen. Zu beiden Seiten wird sie von Hügeln begleitet, ihre Breite an verschiedenen Stellen und wahrscheinlich auch ihre Tiefe ist verschieden. Wie bereits bemerkt, weiß man bis jetzt nichts Gewisses über die Natur dieser Rillen. Flüsse können sie nicht sein, ebensowenig aber auch landstraßenartige Anlagen etwaiger Mondbewohner. Dem widerspricht ihre Größe, sowie der Umstand, daß bei einer derselben auf dem Grunde ein kleiner Krater sich befindet. Die Rille ist daher mindestens älter als die letzten vulcanischen Erscheinungen des heute ausgebrannten und verödeten Mondes.

**) Die genauesten Beobachtungen der Astronomen, besonders Vessels und Mädlers haben übereinstimmend ergeben, daß der Mond keine Atmosphäre besitzt. Jede Atmosphäre lenkt den Lichtstrahl von der geraden Linie ab. Die Vergleichung der beiden Werthe des Mond-Halbmessers, sagt Vessel, welche man einerseits aus direkter Messung, andererseits aus der Dauer des Verweilens vor einem Fixstern während der Bedeckung ableiten kann, lehrt, daß das Licht eines Fixsterns in dem Augenblick, in welchem letzterer den Mondrand berührt, nicht für uns merklich von seiner geradlinigen Bewegung abgelenkt wird. Wäre eine Strahlenbrechung am Rande des Mondes vorhanden, so müßte die zweite Bestimmung den Halbmesser um das Doppelte derselben kleiner ergeben als die erste; wogegen aber bei mehrfachen Versuchen beide Bestimmungen so nahe übereinkommen, daß man keinen entscheidenden Unterschied hat auffinden können.

sich zu dem wild-zerrissenen Berglande fortzieht, das sich gegen den Südhorizont hin erhebt. Aber welch' andere Beleuchtung gegen diejenige der Erde! In blendender Helligkeit liegen sie vor uns da, alle die Gipfel und Bergmassen, soweit sie von der Sonne beschienen werden. Was aber den Strahlen dieses Gestirnes nicht direct ausgesetzt ist, das liegt in rabenschwarzer Nacht begraben, grell abstechend gegen den blendenden Glanz unmittelbar nebenanliegender Höhen. Und blicken wir empor, um vielleicht am Firmamente die Ursache solch' befremdlicher Erscheinung aufzusuchen, so sehen wir neue Wunder. Zwei große Himmelskörper strahlen aus dem schwarzen Weltraume hernieder, umgeben von einer ungeheuren Menge von Sternen, unter denen wir die wohlbekanntesten Gruppen des großen und kleinen Bärens, des Orion und tiefer gegen den Horizont hin die Constellation der Cassiopeja allsogleich wiedererkennen — sie stehen noch genau in derselben gegenseitigen Lage wie man sie auf der Erde seit Alters sah. Von beiden großen Himmelskörpern, welche wir nahe bei einander stehend erblicken, erkennen wir den einen sofort als die Sonne, während der andere, welcher wohl vierzehn Mal größer als die Sonnenscheibe sein mag, in äußerst bleichem Lichte erglänzt und gegen die Ränder hin verwaschen erscheint. Es ist unsere Erde; und ziemlich deutlich lassen sich, selbst mit bloßem Auge, die einzelnen Welttheile erkennen, ob sie zwar im Vergleich mit ihrer wohlbekannten Darstellung in Atlanten und Kartenwerken eine merklich verschobene Gestalt zeigen. *) Recht auffallend nimmt sich gegen den einen Rand hin die grünlich-blaue Farbe des großen Oceans aus, im Gegensatz zu den weißlicher glänzenden Flächen Hochlands, welche sich gegen den andern Rand der Scheibe zu, wenigleich in starker Verzerrung ihrer Form zeigen; doch sind die hellsten Theile der ungemein bleichen Scheibe unzweifelhaft die beiden Pole, besonders gegen Süden zu, wenn auch dieser Angelpunkt der Erde selbst nicht sichtbar ist. Die Sonnenscheibe nähert sich fortwährend der großen und bleichen Erdscheibe, sie wird aller Wahrscheinlichkeit nach hinter diese treten; wir werden hier im Monde eine Sonnenfinsterniß haben. Da diese länger dauern wird, als solches auf Erden der Fall ist, so wollen wir die Zeit vor Eintritt der völligen Dunkelheit benutzen, um von unserm hohen Standpunkte aus die Umgegend außerhalb des Petavius, auf dessen Gebirgswalle wir stehen, uns anzuschauen. Was vorerit am Meisten auffällt, ist der kleine Gesichtshorizont, den man aus einer Höhe von über 10,000 Fuß aus genießt und der noch weit weniger umfangreich ist wie die Aussicht von unserm alten Brockenberge im Harze, obgleich dieser gegen die Höhe in der wir stehen, doch niedrig genannt werden muß. **)

*) Es ist dies eine Folge der Projektion. Wir erblicken nämlich jeden Theil der Kugeloberfläche auf eine senkrecht zur Gesichtslinie stehende Ebene projectirt, die Kugel also als Scheibe. Hierdurch sieht man auch, von der Erde aus durch ein Fernrohr nach dem Monde schauend, die Ringgebirge desselben nur nahe in der Mitte der Mondscheibe kreisförmig, gegen den Rand hin werden sie immer schmaler, elliptischer, statt kreisrund länglich-eiförmig.

**) Die Ausdehnung des Gesichtshorizontes, den man von irgend einem beliebigen Standpunkte einer Kugel hat, hängt bekanntlich bei gleicher Höhe über der Oberfläche einzig von der Größe des Kugelhalbmessers ab. Da nun der Durchmesser unserer Erde weit bedeu-

Am nordwestlichen Horizonte dehnt sich eine dunkelgefärbte weite Fläche aus, es sind die südlichsten Endpunkte des Mare foecunditatis, welches hier zwischen kleinen Kratern und Bergkuppen endet. Könnten wir diese Ebene ganz überschauen, so würden wir sehen, wie sie sich in nahe gleicher Breite durch mehr als 30 Breitengrade hin erstreckt und westlich mit dem „Meere der Ruhe“, dem Mare tranquillitatis, einer nicht minder großen (an Ausdehnung etwa dem Königreich Preußen gleichkommenden) dunkelgrauen Ebene in Verbindung steht.

Uebrigens bemerken wir, daß es beginnt dunkel zu werden; die umliegenden Bergspitzen erglänzen nicht mehr in dem blizenden Lichte, worin wir dieselben bis jetzt erblickten und die südlichen Endpunkte des Mare foecunditatis entschwinden allmählig unseren Blicken. — Die Sonne beginnt hinter die Erdscheibe zu treten und der Erdschatten jagt mit riesenmäßiger Schnelligkeit über die weite vor uns liegende Ebene bis er auch uns erreicht und in tiefes Dunkel gehüllt hat. Doch dieses Dunkel verschwindet zum Theil wieder, um einer gelblich-rothen Färbung Platz zu machen. *) Blicken wir zum Himmelsgewölbe empor, so sehen wir dort einen großen leuchtenden Kranz, ähnlich einer Strahlenkrone. Dies ist die Atmosphäre unserer Erde, welche durch die hindurchgehenden Lichtstrahlen der Sonne, welche selbst von der Erdscheibe verdeckt ist, erleuchtet wird. Solches Schauspiel des hellen Lichtkranzes mitten unter einer zahllosen Menge in ruhigem, planetarischem, nicht funkelndem Lichte blinkender Sterne, sowie der in düsterm Noth erglänzenden Umgebung dauert mehrere Stunden an. Plötzlich aber erglänzt die ganze Umgegend wieder in bläulich-weißem Lichte, so daß wir zu dem Glauben geneigt sind, die Sonne beginne hinter der Erdscheibe hervorzutreten, aber einige Minuten später überzeugen wir uns an dem blizartigen Glanze, den die Gipfel annehmen, daß dieses gänzliche Hervortreten der Sonne hinter den östlichen Rand der Erdscheibe jetzt erst stattgefunden hat. Der Erdschatten jagt mit Sturmeseile von dannen.

Das ist die Aussicht auf und in einer Mondlandschaft. Fürwahr großartig ist sie und erhaben und wohl geeignet unser Staunen zu erwecken; aber sie ist wenig geeignet, uns liebevoll der Natur näher zu bringen. Denn kein freundliches Grün bekleidet die schroffen Abhänge der wilden Felsmassen, kein Baum und kein Strauch unterbricht, durch angenehme Form oder Farbe entzückend, die trostlos öden Ebenen; kein Vogel durchflattert den Raum, kein lebendiges Wesen erschaut das suchende Auge rings im Horizont; und das

tender wie derjenige des Mondes ist, so ist der Gesichtskreis den man von einer geringeren Höhe auf der Erde aus übersieht, ausgehnter wie derjenige von einer größern auf dem Monde.

*) Dieser rothe Schein ist bei totalen Mondfinsternissen meist von der Erde aus sichtbar und zeigt alle Abstufungen zwischen intensivem Noth und Schwarz. Nicht selten lassen sich bei dieser Färbung im Fernrohr selbst kleinere Bergzüge des Mondes deutlich erblicken. Die Ursache dieser Erscheinung ist in der Atmosphäre unserer Erde zu suchen.

Ohr vernimmt keinen Klang, weder die traulichen Töne einer fernen Glocke, noch das Plätschern oder Murmeln eines Baches: Alles hier ist lautlos, öde und todt.

Jan Swammerdam.

Des Menschen Leben gleicht den Wolkengebilden des Himmels. Götter erscheinen und diese, am fernen Horizonte gigantisch aufgethürmt, beim Scheine der sinkenden Abendsonne. Aber bewege dich näher zu ihnen hin in jene Gegenden, wo sie wuchtig und doch leicht über deinem Haupte hangen und Du wirfst sie trostlos grau erschauen und düster bedeckend den tiefblauen Himmelsraum. — Und ebenso wechselvoll ist des Menschen Dasein, die kleine Lebenswelle die hinandrollt in das Meer der Ewigkeit und dann unbeachtet nieder sinkt, verkommen, verloren, vergessen auf immer. Aber wie anders, wenn die Wolke sich herabsenkt, befruchtend und belebend, dem todten Boden entlockend was in ihm verborgen schlief und aus der Erde ein Paradies schafft! Das ist das Leben, das hervortragt unter dem allseitigen Leben, das fortwirkt in der fernsten Zukunft, wenn es selbst längst entschwunden ist; das gleich der Woge, die ihren Weg am felsenharten Steine bezeichnet, noch in seinen Wirkungen besteht, wenn es lange erloschen ist. Schau, die gewaltig gethürmte Wolkenmasse, wie stolz sie dasteht! Und dennoch erliegt sie in ihren Bewegungen dem geringsten Lufthauche. Ach! so ist es mit manchem Leben, das groß und gewaltig und erhaben dasteht in seiner Sphäre! sein Weg, seine Bahn wird ihm beengend gezogen durch den Lufthauch von Kleinigkeitskrämerei, Gingeschränktheit und Dummheit. So das Leben Swammerdams.

Jan Swammerdam ist ein geistiger Riese, der mit mächtiger Hand den Schleier fortzog von der Werkstätte, wo die alte Meisterin Natur schafft, der beharrlich ihren Spuren nachging und ihre Zauberkünste erlauskte. Aber sein gewaltiger Geist ward zurückgehalten, weggedrängt, in falsche Bahnen gelenkt durch holländischen Geiz und holländischen Unverstand. Welche Fortschritte würden Anatomie und Entwicklungslehre noch gemacht haben, wenn einem Swammerdam das Schicksal ein glücklicheres Loos beschieden, wenn es ihn unter die freundliche Sonne Italiens versetzt, statt in das Land der Krämer und Windmühlen verbannt hätte.

Swammerdam, der Sohn eines Apothekers, ward im Jahre 1637 zu Amsterdam geboren. Sein Vater war eine ächt holländische Natur und hatte zwar einen gewissen Gefallen an Naturmerkwürdigkeiten, besaß auch ein Naturalienkabinet, kannte aber im Uebrigen Nichts von der Wissenschaft als einer hohen und himmlischen Göttin, sondern war derselben nur insofern hold als sie ihm direkt Geld einbrachte. Als der junge Swammerdam heranwuchs, ward es seine Beschäftigung, die Sammlung des Vaters in Ordnung zu halten und allenfalls dem neugierigen Besucher vorzuzeigen. Bei solcher Beschäftigung erwuchs in dem Jungen die Neigung, ebenfalls Sammlungen anzulegen, zugleich aber auch das Gesammelte genauer von allen Seiten zu be-

trachten und zu untersuchen. Also raffte der künftige Anatom Insekten und Schnecken zusammen, merkte sich ihre Gestalt und ihren Bau sorgsam und steckte sie in den Kästen. Aber über solche Beschäftigung mußte die „classische“ Bildung bedeutend leiden; und zu einer Zeit, in welcher das Lateinische noch die alleinige Sprache der Wissenschaft war, sehen wir nicht ohne Erstaunen, daß unser Swammerdam seine Entdeckungen nicht einmal in dieser Sprache publiciren kann.

Allein solche Unwissenheit, die vielleicht Manchem unter den damaligen praktischen Pädagogen ungeheuerlich vorgekommen sein wird, hat der Wissenschaft Nichts geschadet; vielmehr verhalf sie dazu, daß sich Swammerdam, statt dem Predigerstuhle, der Arzneikunde widmete und 1661, 24 Jahre alt, die Universität Leyden bezog. Vor allem zog ihn hier das Studium der Anatomie an. Noch als Student entdeckte er die Klappen der Saugadern oder Lymphgefäße, welche als Ventile die Circulation der durchgehenden Flüssigkeit nur nach einer Richtung hin gestatten.

Nachdem Jan Swammerdam zwei Jahre in Leyden studirt hatte, wandte er sich nach Frankreich, wo seine Wissenschaft ihm manchen Freund, wie z. B. den berühmten Thevenot verschaffte. Nach Amsterdam zurückgekehrt, beschäftigte er sich in den Hospitälern vorzugsweise mit der Untersuchung von Leichnamen und der Ausarbeitung seiner Doktor-Dissertation „Ueber den Bau der Lunge“. Nachdem er sich 1667 in Leyden den medicinischen Doktorgrad erworben hatte, trat er dem Amsterdamer ärztlichen Vereine bei und stand bald an dessen Spitze. Physiologische Untersuchungen und Zergliederungen bildeten wieder ausschließlich seine Beschäftigung; an praktische Ausübung der medicinischen Kenntnisse war nicht zu denken. Solches aber war dem Vater in keinerlei Weise angenehm; er war der Unterstützungen, die er seinem Sohne schicken sollte, längst müde und drängte diesen daher fortwährend, sich mehr der Praxis zu widmen. Allein dies fruchtete wenig; Swammerdam war und blieb bei seinen anatomischen Untersuchungen. Ein unwiderstehlicher Drang trieb ihn zu denselben hin und so schürzte sich langsam der Knoten, der einen der scharfsinnigsten Forscher ins Verderben riß. Zwar noch einmal schien das Glück ihm zu lächeln, denn der Großherzog von Toskana, durch die Erklärungen entzückt, welche ihm Swammerdam über die wundervolle Verwandlung der Insekten machte, bot ihm einen sorgenfreien Aufenthalt an seinem Hofe an. Aber der holländische Forscher lehnte dies Anerbieten aus unbekanntem Gründen ab und arbeitete weiter an seinen Untersuchungen über die Metamorphose der Insekten. Das Werk, welches die Resultate dieser Forschungen enthielt, erschien endlich im Jahre 1669 unter dem Titel: „Algemeene verhandeling van de bloodeloose Diertjens“; aber der eigentlichen wissenschaftlichen Welt wurde es erst später bekannt durch die lateinische Uebersetzung als *Historia insectorum generalis*. Die fortwährende geistige Anstrengung, welche die Ausarbeitung dieses Werkes nothwendig mit sich brachte, veranlaßte hinterher eine bedenkliche Abspannung; und gerade zu einer Zeit, wo der Vater mehr als je seinen Sohn zur endlichen ausschließlichen Ergreifung der ärztlichen Praxis drängte, warf diesen eine schleichende Krankheit darnieder, die ihren finstern Schatten über sein ganzes folgendes Leben ausbreitete. Aus

dem Anatomen wurde ein religiöser Schwärmer. Wie dieser Uebergang stattgefunden, was in der Seele Swammerdams vor sich gegangen, wer möchte es darlegen wollen? So viel ist indeß jedenfalls gewiß, daß die unvernünftige Handlungsweise des Vaters die Hauptursache der unglücklichen Umwandlung des Sohnes gewesen ist. Swammerdam trat mit der verrückten Antoinette Bourignon in nähere Verbindung, ein Umstand, der seine ohnehin trübe Stimmung noch melancholischer gestalten mußte. Die Schwärmerin predigte gegen die Eitelkeit und Swammerdam dachte sich in den Wahnsinn dieses häßlichen Frauenzimmers dermaßen hinein, daß er sich selbst fortwährend wegen seiner wissenschaftlichen Arbeiten, welche nur zur Verherrlichung der eigenen Eitelkeit geschrieben seien, anklagte. Seine anatomische Arbeit über die Eintagsfliege enthält neben den feinsten wissenschaftlichen Bemerkungen, eine Menge religiöser Betrachtungen, welche ein wehmüthiges Gefühl erregen über den Unglücklichen, der sich das Leben durch solchen Wahnsinn verbitterte. Leichtlich mag man erkennen, daß es von jetzt ab mit der reinen wissenschaftlichen Weiterforschung Swammerdams zu Ende war, zu Ende sein mußte. Die Wissenschaft verträgt sich nicht mit Schwärmerie und Mystik. Auch war der große Anatom so sehr für die Person der Bourignon eingenommen, daß er für diese, welche Rath und Pfaffheit allenthalben austrieb, in Kopenhagen ein sicheres Asyl zu suchen ging.

Krank und sorgenvoll schleppte sich Swammerdam also durch's Leben; sein Menschenhaß ging endlich so weit, daß er sich tagelang in sein Zimmer einschloß und Niemanden sehen mochte. Selbst von seiner Wissenschaft wandte er sich ab und setzte einen Termin aus für den Verkauf seiner kostbaren, ihm einst so unschätzbaren Sammlungen. Aber er erlebte diesen Tag nicht mehr; zusehends schwanden seine Kräfte und am 15. Februar 1680 verschied unbeachtet und unbetrachtet der größte Anatom seines Zeitalters im 43. Jahre eines trüben und kummervollen Lebens.

Von der Mitwelt, von den meisten Zeitgenossen unbeachtet und unverstanden geblieben, wären Swammerdams Arbeiten fast auch der Nachwelt durch das feindselige Geschick, das über des Meisters Leben waltete, entzogen worden, wenn nicht der große Boerhaave deren unschätzbaren Werth erkannt und mit aufopfernder Thätigkeit ihre würdige Veröffentlichung besorgt hätte. Sie erschienen unter dem Titel: *Biblia naturae* und wurden in alle modernen Sprachen übersetzt. — Also hat Swammerdam nicht umsonst gelebt.



Astronomischer Kalender.

Sonne. Ob wahrer Berliner Zeit.				Mond. Ob mittlerer Berliner Zeit.																		
Dezemb.	AR.			D.			Zeitgl.	Dezemb.	AR.			D.			Galbm.	Gutm.						
	h	m	s	o	i	''			o	i	''	o	i	''			''	h	m			
1.	16	30	33	-	21	51	45	-	10	41	1.	49	19	18	+	15	28	18	16	35	11	2
2.		34	53		22	0	45		18	2.	64	43	50		17	40	43		31	12	3	
3.		39	13			9	20		9	55	3.	80	13	49		18	40	5		23	13	3
4.		43	34			17	29		30	4.	95	28	34			24	21			12	14	1
5.		47	55			25	13		6	5.	140	9	42		17	0	7		15	58		56
6.		52	17			32	30		8	40	6.	124	6	12		14	39	48		43	15	48
7.		56	40			39	20		14	7.	137	15	45		11	38	0		28	16	36	
8.	17	1	3			45	44		7	48	8.	149	42	57		8	8	38		15	17	22
9.		5	26			51	41		21	9.	161	36	38		4	23	38		4	18	6	
10.		9	50			57	11		6	54	10.	173	7	33	+	0	32	44	14	55		49
11.		14	15		23	2	14		26	11.	184	26	54	-	3	15	58		50	19	31	
12.		18	39			6	49		5	58	12.	195	45	24		6	55	13		47	20	40
13.		23	4			10	57		30	13.	207	12	40		10	18	0		46		58	
14.		27	39			14	37		1	14.	218	56	41		13	17	1		48	21	44	
15.		31	56			17	49		4	32	15.	231	3	2		15	44	28		52	22	30
16.		36	22			20	33		2	16.	243	34	2		17	32	23		58	23	2	
17.		40	48			22	50		3	33	17.	256	28	10		18	33	17	15	5		1
18.		45	14			24	38		3	18.	269	40	12			41	16		12	0	11	
19.		49	41			25	58		2	33	19.	283	2	12		17	53	13		20	1	2
20.		54	7			26	49		3	20.	296	25	45		16	9	32		27		53	
21.		38	34			27	12		1	33	21.	309	44	23		13	34	21		35	2	44
22.	18	3	1			27	8		3	22.	322	55	13		10	15	0		43	2	35	
23.		7	27			26	34		0	33	23.	335	59	45		6	21	14		51	4	25
24.		11	54			25	33	-	0	3	24.	349	3	16	-	2	4	32		58	5	15
25.		16	21		+	0	27	+	0	27	25.	2	13	47	+	2	22	17	16	5	6	6
26.		20	47			22	5		57	26.	15	40	25		6	45	2		12		58	
27.		25	13			19	38		1	26	27.	29	31	24		10	48	16		17	7	52
28.		29	39			16	44		56	28.	43	51	35		14	15	38		20	8	48	
29.		34	5			13	22		2	25	29.	58	39	46		16	51	16		20	9	46
30.		38	31			9	31		54	30.	73	46	57		18	22	13		18	10	45	
31.		42	56	-	23	5	12	+	3	23	31.	88	57	14	+	18	51	22		12	11	44

	Dezember.	AR.			D.			Dezember.	AR.			D.								
		h	m	s	o	i	''		h	m	s	o	i	''						
Mercur.	2.	18	4	13	-	25	46	56	Mars.	2.	16	7	54	-	21	11	4			
		31	8			1	56	26.			14.	44	47	-	22	40	37			
		41	11			23	38				12	26.	17	22	50	-	23	38	51	
		24	3			21	57				44	Jupiter.	2.	18	16	15	-	23	22	56
		17	50	30	-	20	32				3			14.	28	0		17	53	
							26.		39	59				-	23	9	17			
Venus.	2.	15	11	8	-	16	29	24	Saturn.	2.	14			23	27	-	11	52	51	
		41	29			18	31	42			14.			28	17		12	15	17	
		16	12	33		20	15	54			26.	32	36		-	12	34	25		
		54	17			21	39	26			Uranus.	2.	6	12	19	+	23	40	53	
		17	16	33	-	22	40	7					26.	7	56		+	26	42	13

Astronomischer Kalender.

Sonne. Ob. wahrer Berliner Zeit.							Mond. Ob. mittlerer Berliner Zeit.															
Januar.	AR.			D.			Zeitgl.	Januar.	AR.			D.			Parab.	Culm.						
	h	m	s	o	'	"			m	s	o	'	"	h			m					
1.	18	47	21	—	23	0	27	+	3	51	1.	103	51	50	+	17	49	16	16	3	12	41
2.		51	46		22	55	14		6	19	2.	118	14	44		15	53	52	15	52	13	35
3.		56	11			49	33		4	47	3.	131	56	44		13	8	1		40	14	20
4.	19	0	35			43	25		5	15	4.	144	56	18		8	46	24		27	15	14
5.		4	58			36	50		5	42	5.	157	17	59		6	2	56		15		59
6.		9	21			29	48		6	8	6.	169	10	8	+	2	9	35		5	16	43
7.		13	44			22	19		7	34	7.	180	42	55	—	1	43	52	14	57	17	26
8.		18	6			14	24		7	0	8.	192	6	56		5	29	19		51	18	9
9.		22	28			6	3		25	9	9.	203	32	25		8	59	39		48		53
10.		26	49		21	57	15		49	10.	215	8	41		12	8	7		48	19	37	
11.		31	10			48	2		8	13	11.	227	3	22		14	47	46		51	20	24
12.		35	30			38	24		3	0	12.	239	21	42		16	51	16		56	21	12
13.		39	49			28	20		8	0	13.	252	5	38		18	11	8	15	4	22	2
14.		44	8			17	51		22	14.	265	13	11			40	29		13		54	
15.		48	26			6	58		43	15.	278	38	38			14	15		22	23	46	
16.		52	44		20	55	41		10	4	16.	282	13	49		16	50	24		32		
17.		57	0			44	0		24	17.	305	50	20		14	30	57		41	0	38	
18.	20	1	16			31	55		44	18.	319	21	53		11	22	12		50	1	30	
19.		5	32			49	27		11	2	19.	332	46	1		7	34	5		57	2	22
20.		9	66			6	36		20	20.	346	4	19	—	3	19	15	16	2	3	13	
21.		14	0		19	53	22		38	21.	359	21	51	+	1	8	1		6	4	4	
22.		18	13			39	46		54	22.	12	45	45		5	32	45		8		55	
23.		22	25			25	19		12	9	23.	26	23	24		9	39	44		9	5	48
24.		26	27			11	30		24	24.	40	20	29		13	14	4		9	6	42	
25.		30	47		18	56	50		38	25.	54	38	51		16	1	52		8	7	38	
26.		34	57			41	49		51	26.	69	14	46		17	51	31		6	8	35	
27.		39	6			26	28		13	9	27.	83	58	45		18	35	21		2	9	32
28.		43	14			10	47		15	28.	98	37	12		11	11	11	15	56	10	28	
29.		47	21		17	54	47		26	29.	112	56	14		16	42	56		49	11	23	
30.		51	28			38	27		37	30.	126	45	18		14	19	45		40	12	15	
31.	20	55	33	—	17	21	49	+	13	45	31.	139	59	22	+	11	14	5	15	31	13	4

Januar.	AR.			D.			Januar.	AR.			D.							
	h	m	s	o	'	"		h	m	s	o	'	"					
Mercur.	2.	17	30	53	—	29	14	65	Venus.	2.	17	54	41	—	23	19	46	
	8.		39	7		21	3	22		8.		18	27	33		25	53	
	14.	12	1	35		22	3	42		14.	19	0	22		5	56		
	20.		31	52		47	53			20.		32	55		22	20	23	
	26.	19	6	32	—	22	47	4		26.	20	4	59	—	21	10	24	
Jupiter.	4.	17	51	55	—	23	59	56	Saturn.	4.	14	35	26	—	12	46	19	
	16.	18	31	15		56	9	16.			38	35		58	39			
	28.	19	10	44	—	23	15	11		28.	14	40	53	—	13	6	39	
	4.	18	49	2	—	23	0	32		Ura- nus.	4.	6	6	16	+	23	42	35
	16.	19	1	1		22	45	57			29.	6	2	21	+	23	43	4
28.	19	2	46	—	22	28	25											

Am 21. December 7^h 35^m tritt die Sonne in das Zeichen des Steinbocks — Morgens nimmt hiermit der Winter, astronomisch berechnet, seinen Anfang. Am 1. Januar 6^h 44^m erreicht die Erde ihren der Sonne nächsten Punkt, ihr Perihelium. Die Distanz zwischen Sonne und Erde beträgt zu dieser Zeit 19 $\frac{1}{2}$ Millionen geogr. Meilen. An demselben Tage Nachmittags 4^h 46^m bedeckt der Mond den Stern λ der Zwillinge. Der Stern tritt wieder hinter der Mondscheibe hervor um 11^h 34^m. Am 13. Januar 11^h 11^m Abends erreicht der Planet Merkur seine größte westliche scheinbare Entfernung vom Sonnenmittelpunkt 23^o 54'. Man wird diesen, dem bloßen Auge selten sichtbaren Planeten daher in den Morgenstunden vor Sonnenaufgang auffinden können.

Neue naturwissenschaftliche Entdeckungen und Beobachtungen.

Miani's Expedition. Die einst mit so vielem Pomp angeführte Expedition Miani's nach Central-Afrika ist als gänzlich aufgegeben zu betrachten. Nicht allein haben die neuesten Forschungen die gänzliche Unhaltbarkeit von Miani's Ansichten über den obern Lauf des Nil nachgewiesen, sondern man hat auch zu dem persönlichen Talent des vielgenannten Reisenden für Leitung einer großen Expedition kein rechtes Vertrauen fassen können. Der Wiener Correspondent der Gaea schreibt uns: „Was Miani's Expedition anbelangt, so ist Alles in Null versunken! Man hat Miani zu viel Vertrauen geschenkt gehabt! — Miani war bei der österreichischen Regierung um eine Gelbunterstützung eingekommen: die Regierung wäre geneigt gewesen, der Reichstag jedoch hatte sich an die k. k. geographische Gesellschaft gewandt um Beurtheilung ob Miani zu einer wissenschaftlichen Expedition als Führer tauglich sei. Diese sprach sich dahin aus, daß Miani gar keine wissenschaftlichen Kenntnisse besäße, daher als wissenschaftlicher Führer nicht geeignet wäre. Er besäße wohl Ortskenntnisse, und einer wissenschaftlichen Expedition beigegeben könnte er nur so von Nutzen sein. In Folge dessen unterblieb die von Miani angerufene Unterstützung, auch in Triest und Alexandrien zerstückte sich die Sache und so wartet Miani auf bessere Zeiten. Die Entscheidung der k. k. geographischen Gesellschaft hat in manchen Kreisen von Wien Unwillen hervorgerufen als wenn dadurch die Ehre Oesterreichs geschmälert würde.

Daß aber die Wiener geographische Gesellschaft Antheil nimmt an wahren wissenschaftlichen Expeditionen und nach Kräften diese unterstützt, dafür haben wir Beweise bei der Kovara-Reise und bei der gegenwärtig in Vorschlag gebrachten Nordpol-Expedition.“

Aus den Sitzungs-Berichten der kaiserlich russischen Geographischen Gesellschaft in St. Petersburg entnehmen wir, daß vom kaisl. General-Quartiermeisterstab eine Expedition in das Tschou-Gebiet vorgenommen wird um allda astronomische, topographische und geologische Studien zu machen; ferner, daß Fürst Crapottin das Gebiet zwischen Tchowonhailouienouf am Fluße Argoum und Wlagouetschensk mit einer Karavane bereiste und eine Straßenkarte dieses Terrains ausgeführt hat, welche sehr wichtige geographische Daten bringt, namentlich in Bezug auf eine Communication zwischen genannten Orten zu Land da der Weg auf dem Argoum und dem Amur sehr langwierig und beschwerlich ist. — Herr Smelsky welcher auf Einladung des Herrn Lesjeps mit 80 andern Delegirten die Arbeiten am Suez-Canal untersuchte, berichtete darüber folgendes: Bei Zagazig ist der Anfang des Süßwasser-Canals und es lag hier eine große Anzahl von Schiffen bereit, um die Gäfte aufzunehmen und an die wichtigsten Arbeitspunkte zu bringen. Felder mit Mais und Baumwolle, mit Palmen und Orangen, erfreuen das Auge und überall herrscht große Fröhlichkeit — den-

noch schreiten die Arbeiten an der Canalisirung des Isthmus sehr langsam vorwärts; es ist kaum der sechste Theil vollkommen beendigt. — Der Canal besteht wohl zwischen Ismailia und Port-Said aber in geringer Tiefe, so daß nur sehr kleine Schiffchen denselben befahren können. Süßwasser-Canäle durchkreuzen sich zwischen Zagazig, Ismailia und Suez. Zwei neue Unternehmer haben sich angeboten, den Canal bis zum 1. Juli 1868 zu beendigen für die Summe von 100 Millionen Francs und bei 300,000 Francs Zahlung für jeden Monat welcher den genannten Termin überschreitet. S.

Größe und Bevölkerung von Spanien. Das Anuario del Real Observatorio — Sexta Anno 1865, enthält die neuesten Bestimmungen des Flächeninhaltes und der Bevölkerung von Spanien. Hiernach umfaßt das Hauptland der spanischen Monarchie 9122 geogr. Quadratmeilen, die Balearischen Inseln 89, die Canarischen Inseln 134, im Ganzen fallen also auf den zu Europa gehörenden Theil 9345 Quadratmeilen. Die Zählung von 1860 ergab eine Population von 15,673,480 Einwohnern. Im Jahre 1857 brachte eine ähnliche Zählung 15,464,340 Einwohner heraus. Aus Gründen welche Garrido in seinem schönen Werke über Spanien ausführlicher entwickelt, wird es jedoch wahrscheinlich daß obige Zahlen zu klein sind und die Zahl der Bewohner vielleicht 20,000,000 erreicht. Von den hauptsächlichsten Städten Spaniens hat Madrid 298,000 Einwohner; Barcelona 190,000; Sevilla 118,000; Murcia 88,000; Cadix 72,000; Saragoßa 67,000; das einst so volkreiche Granada 67,000; Cartagena 54,000; Palma 53,000; Alrez 52,000 Balladolid 43,000; das weltberühmte Cordova hat nur mehr 42,000, und das nicht minder bekannte Salamanca nur 16,000 Einwohner.

Die artesischen Brunnen im Wüstenraume der nordwestlichen Sahara. Die Existenz der kleinen Oasen in Mitten des ungeheuren nordafrikanischen Sandmeeres hängt bekanntlich einzig von dem

Vorhandensein süßen Wassers ab welches in artesischen Brunnen aus der Tiefe heraufsteigt. Bei der Reise welche die Herren Desor, Escher von der Linth und Martins in den algerischen Theil der Sahara unternommen haben, richteten sie ein vorzugsweises Augenmerk auch auf die artesischen Brunnen welche seit uralten Zeiten existiren. Die Anlage eines neuen oder die Instandsetzung eines verfallenen Brunnens ist für die dortigen Araber-Gemeinden ein höchst wichtiges aber auch schwieriges Unternehmen welches unter Beschwörungsformeln und Gebeten angeführt wird. Nachdem durch die angestrengtesten Arbeiten ganzer Gemeinden endlich an dem gewählten Orte die Nähe des Wasserspiegels erreicht worden und nur noch eine harte Gypsbank zu durchbohren bleibt, steigt ein Marabut hinab um dieses Geschäft unter einer Menge abergläubischer Ceremonien zu vollziehen. Kaum ist es geschehen so bringt das Wasser mit ungestümmer Gewalt hervor und der Marabut wird in größter Eile heraufgezogen. Desor erzählt, daß man diese Operation noch hent zu Tage „den Felsen anschlagen“ nennt. Die Franzosen und besonders General Desvaux haben sich ein großes und auch von den Eingeborenen anerkanntes Verdienst durch Herstellung von mehr als fünfzig artesischen Brunnen erworben.

Es ist schon oftmals die Frage aufgeworfen worden, wie die Eingeborenen wohl darauf gekommen sein möchten das Wasser in der Tiefe zu suchen? Desor gibt eine befriedigende Lösung derselben. „Auf mehreren Punkten des Dued-Nhir, sagt dieser verdiente Forscher, gibt es natürliche trichterförmige Löcher von 30 bis 40 Fuß Durchmesser, welche unter dem Namen Bahr bekannt sind. Aus diesen gelangt reichliches Wasser an die Oberfläche und fließt fortwährend in einer Menge von über 2000 Litres in der Minute ab, so daß sie die Quelle eines permanenten Baches werden. Höchst wahrscheinlich hat man in früherer Zeit diese Trichter zur Anlage und Bewässerung von Palmgärten benutzt und zweifelsohne nach der Tiefe dieser Löcher geforscht. Nun lag auch der Gedanke nahe, anderwärts zu graben, um ähnliche Bahrs herzustellen. Diese werden dann

wie die heutigen sich ergiebig gezeigt haben, und darin dürfte auch der Ursprung der artesischen Brunnen der Araber in jener Gegend zu finden sein.“

Zur genaueren Darstellung der physikalischen und meteorologischen Verhältnisse Italiens hat die italienische Regierung eine Commission ernannt welche aus folgenden Mitgliedern besteht: Präsident, Senator Professor Carl Matteucci; Secretair, Prof. Joh. Cantoni; Direktor de Gasparis, Cajetan Cacciatore, Joh. Bapt. Donati und Joh. Schiaparelli. Vor allem wurde beschlossen, Italien in verschiedene Zonen zu theilen, nämlich: Lombardei, Piemont, Toscana mit den Marken, Umbrien, Rom, Neapel und Sicilien. Bestimmt wurden die Herrn Schiaparelli und Cantoni für die Arbeiten in der Lombardei, Piemont und Sardinien, Donati für Toscana, die Marken und Umbrien: de Gasparis für Neapel und Cacciatore für Sicilien. Dieselbe haben sich an alle bis jetzt bekannten Beobachtungsstationen zu begeben und persönlich sich über die Art und Weise und über die Zeit der Beobachtungen, über den Bestand der Instrumente und über die bis jetzt vorgenommenen Arbeiten zu unterrichten. Ueber die Resultate dieser Inspektionen soll darauf Bericht erstattet werden, nach welchem dann eine gleichmäßige Vereinbarung der meteorologischen Beobachtungen vorzunehmen ist um am zweckmäßigsten zu dem vorgeschriebenen Ziele zu gelangen.

Die Einfachheit mehrerer chemischer Elemente wird in neuester Zeit von verschiedenen Seiten in Frage gestellt. Dr. v. Waltenhofen hält es für höchst wahrscheinlich, daß der Stickstoff ein zusammengesetzter Körper sei. Oberberg-rath Breithaupt in Freiberg sagt neuerdings in der Berg- und Hüttenm. Zeitung: „Meine hypothetische Ansicht vom Calcium und daß dasselbe nicht so einfach sein dürfte, als man bisher anzunehmen genöthigt ist werde ich an einem

andern Orte entwickeln.“ Schon ein Jahr früher sprach der nun verstorbene Mitscherlich auf Grund der verschiedenartigen Spectra des Jod 2c. die Ansicht aus, daß dieser Körper ein zusammengesetzter sei. „Durch meine Untersuchungen, sagt der berühmte Chemiker, habe ich solche verschiedenartige Spectra bei fast allen Metalloiden gefunden, und muß diese somit ebenfalls als zusammengesetzte Körper betrachten.“

Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Erdmagnetismus. Von verschiedenen Astronomen ist schon seit längerem auf einen gewissen Zusammenhang zwischen dem Auftreten neuer Sonnenflecken und gewisser Störungen der normalen Verhältnisse in Stärke und Richtung des Erdmagnetismus hingewiesen worden. Solche Störungen machen sich bei ihrem Auftreten auch an den elektrischen Telegraphen bemerklich, deren Thätigkeit sie heumen oder zeitweise ganz aufheben. Zur Zeit der Zerreißung des transatlantischen Kabels trat eine solche magnetische Störung ein und durch eine große Anzahl von deutschen und ausländischen Zeitungen, lief die Notiz, daß gleichzeitig eine sehr große Gruppe von Flecken auf der Sonnenoberfläche entstanden sei, welche die genannte magnetische Störung verursacht habe, während diese ihrerseits wieder die Communication zwischen dem Great Eastern und dem europäischen Endpunkte des Kabels zerstört habe. Auf der Sonne wäre eigentlich also die Ursache zu suchen weshalb die Signale vom Kabel ausblieben! Die Rückkehr des Great Eastern hat gelehrt daß die Signale keinesfalls allein wegen der magnetischen Störung ausblieben, sondern deshalb weil das Kabel zerrissen war. Nun weist Herr Prof. Spoerer in Anclam, einer der uermüthlichsten Sonnenfleckenbeobachter, nach, daß auch in dem angeführten Falle der Zusammenhang der magnetischen Störung mit dem Auftreten einer großen Sonnenflecken-gruppe völlig illusorisch ist. „Die Zeitungen schreibt der genannte Beobachter, haben die Notiz verbreitet, die große magne-

tische Störung welche zur Zeit der Zerreißung des transatlantischen Kabels stattgefunden und deren Existenz Kirby bekannt gemacht habe, falle mit dem Auftreten einer sehr großen und stark veränderlichen Fleckengruppe zusammen. Ich sehe in dieser Zusammenstellung (durch die Zeitungen) nur ein Beispiel davon, daß man alles mögliche als erwiesen hinstellen kann, wenn man nicht mit Genauigkeit zu Werke geht. Aus den Münchener magnetischen Beobachtungen habe ich ersehen, daß sich die große magnetische Störung am 2. August anmeldete, aber erst am 3. entschieden austrat. Jene Fleckengruppe bildete sich aber auf der Mitte der Sonnenscheibe vom 29. bis 30. Juli auf einer Fläche welche etwa 60 mal so groß war als unser Erdtheil Afrika. Die Umwälzungen welche auf der Sonne stattfanden, als sich diese ungeheure Gruppe an einer vorher leeren Stelle bildete, haben also weder Juli 30. noch an beiden folgenden Tagen irgend welchen Einfluß auf die Magnetnadel ausgeübt. Wie kann man da von einem Zusammenhange reden?" Die oftgenannten Zeitungs-Nachrichten haben sich also gänzlich als falsch erwiesen. Die Sonne hat weder die magnetische Störung hervorgerufen, noch die magnetische Störung (in diesem Falle) die Unterbrechung der telegraphischen Verbindung. K.

Ueber die Bahn des großen Donatiscchen Kometen, dessen prachtvoller Erscheinung im Jahre 1858, sich die Leser dieser Zeitschrift wohl noch erinnern werden, sind neuerdings umfassende Untersuchungen von den Herren Professor Hill in Washington und E. van Asten in Köln veröffentlicht worden. Bekanntlich ist es Aufgabe der rechnenden Astronomie aus den Beobachtungen eines Kometen die Gestalt und Lage der Bahn desselben im Weltraum, so wie möglicher Weise auch seine Umlaufszeit um die Sonne zu bestimmen. Letzteres ist das schwierigste Geschäft und auch nur bei wenigen Kometen möglich. In Beziehung auf den hier gemeinten Kometen fand früher Bruns aus Beobachtungen in den Monaten Juni — September

1858 eine Umlaufszeit von 2102 Jahren; Watson eine solche von 2415, Stampfer 2138, Searle 2338, Brunnov 2470, Newcomb 1854, Poewy 2495, 2040 und 2053 Jahren je nachdem er verschiedene Reihen von Beobachtungen seiner Berechnung zu Grunde legte. Es sind vorstehend die sämmtlichen früheren Rechnungsergebnisse in Bezug auf die Dauer der Umlaufszeit des Donatiscchen Kometen zusammengestellt worden, und zwar aus dem Grunde um den großen Einfluß deutlich zu machen, welchen die unvermeidlichen wenn auch geringen Beobachtungsfehler auf die Resultate der Rechnung besitzen. Ueber je zahlreichere und vollkommene Beobachtungen die Berechner verfügen können, um so genauer und übereinstimmender fallen auch ihre Resultate aus. Herr van Asten benutzte bei seiner neuesten Arbeit 709 Beobachtungen welche sich über den Zeitraum vom 14. Juni 1858 bis zum 26. Februar 1859 erstrecken. Hieraus ergab sich die Umlaufszeit des Kometen zu 1879⁹/₁₀ Jahre; Professor Hill erhielt 1949⁷/₁₀ Jahre. Der Unterschied beider Rechnungen beträgt 70⁷/₁₀ Jahre, gering genug bei einer Rechnung welche einen Zeitraum von 2 Jahrtausenden überspannt! Die Bahn des Kometen macht mit der Ebene unserer Erdbahn einen Winkel von 116° 58' 13" das Gestirn bewegt sich also retrograd, oder in der, der Planetenbewegung entgegengesetzten Richtung. Es durchschneidet die Ebene der Erdbahn, oder sein aufsteigender Knoten liegt auf das Jahr 1858 bezogen, in 165° 19' 22" der Länge. Seinen Sonnennähepunkt oder sein Perihelium erreichte der Komet am 30. September genau um 12 Uhr mittl. Berliner Zeit. Sein Abstand vom Mittelpunkte der Sonne betrug damals nahezu 11,500,000 geographische Meilen. K.

Die Streifen des Spektrums des Planeten Saturn. Auf der Sternwarte zu Rom hat man neuerdings den Saturn in Rücksicht auf die Streifen des Spektrums untersucht und gefunden, daß das Spektroskop an dem Merz'schen Refraktor angebracht in dem Roth einen starken fast schwarzen Streifen zeigt, der wenn die Luft ruhig ist, vollkommen

schwarz ist. Am äußersten Ende des Roth ist das Spektrum schlecht begrenzt, jedoch gibt dasselbe die Spur eines andern Streifens zu erkennen. Zwischen dem Roth und Gelb bemerkt man ein ziemlich scharf begrenztes Band, welches durch seine Beschaffenheit an das Band D des tellur-atmosphärischen Spektrums erinnert jenseits des Gelb bemerkt man eine Spur der Region Brewsters. Endlich unterscheidet man mehr oder weniger die Bänder der Streifen E b F von Fraunhofer, jedoch sind dieselben sehr schwer zu messen und ihre Position ist noch nicht hinreichend bestimmt. Die interessanteste Partie ist die Zone des Roth. Bei Jupit er zeigt sich im Vergleich mit Saturn fast ein identisches Spektrum. Die beiden größten Planeten unseres Sonnensystems zeigen demnach ein gleiches Verhalten ihrer atmosphärischen Umhüllung. E.

Seite befand. Das Licht der glänzendsten Partie des Nebels zeigte bei der Zerlegung im Prisma ein zusammenhängendes Spektrum mit drei Streifen ähnlich dem der gasförmigen Nebel, die früher untersucht wurden, bringt man einen der 4 Sterne des Trapezes in die Spalte, so bemerkt man ein zusammenhängendes Spektrum von hellem Glanze, schwach dagegen erscheinen die Spectra der beiden Sterne γ und δ das Licht des ganzen Nebels deutet auf einen fast gasförmigen Zustand des Nebelflecks hin. Es besteht daher der Nebelfleck nicht wie Koffe und Bond annehmen aus einem Haufen nahe aneinander liegender Sterne. Dort wo das Fernrohr den Nebelfleck wirklich auflöst, kann man annehmen, daß die aufgelösten Sterne selbst kleine leuchtende Körper von gasförmiger Natur sind, welche nach dem Centrum zu verdichtet sind. E.

Die Spektral-Analyse des Nebelflecks Orion zeigte fast ein Licht einfarbig grün und reduzirt sich sein Spektrum auf drei leuchtende Streifen. Der eine scheint auf den ersten Anblick blau zu sein, der andere feinere befindet sich in einiger Entfernung vom ersteren und der dritte ist zwischen Weiden und repräsentirt sich als äußerst feiner Streifen. Der zweite scheint violett zu sein. Diese Farbe ist bloß Täuschung; führt man nämlich in das Spektrometer das Licht der Mischung von Natrium und Strontian, so bemerkt man, daß die Gruppe des Nebelflecks die Mitte einnimmt zwischen dem gelben Streifen des Natrium und dem blauen des Strontian. Das Licht muß also grün sein. Das Spektrum des Nebelflecks stricht in auffällender Weise gegen das Spektrum der kleinen Sterne ab. Diese Entdeckung zeigt, daß die Materie dieses ungeheuren Nebelflecks sich in einem Zustande befindet, der verschieden ist von den Sternen selbst. Man hat auch wirkliche Veränderungen an mehreren Punkten des Orions-Nebel erkannt, namentlich in dem Theile, der den Namen „Die Brücke Schröters“ führt. Diese Stelle zeigt in der Mitte ein helles Licht, welches ehedem sich zur

Aus San Francisco vom 8. October wird geschrieben:

„Heute Nachmittag 15 Minuten vor 1 Uhr ereignete sich das stärkste Erdbeben, das man jemals hierorts verspürte: es versetzte die ganze Bevölkerung in Todeschrecken und trieb sie aus ihren Häusern auf die Straße. Im Laufe einer halben Minute ereigneten sich zwei gewaltige Erdsöße, in Folgen deren die Häuser hin und her wankten, daß man darüber in Angst gerathen mußte. Der Gottesdienst war in den meisten Kirchen vorüber. Die große Congregation der Unitarierkirche war eben entlassen worden, als der erste Stoß begann. Die Damen schriean auf, die ganze Menschenmenge drängte sich nach den Thüren, so daß sich die Menschen darin festklemmten. Ähnliche Scenen trugen sich in der St. Mary's Kathedrale und mehreren anderen Kirchen und Sonntagsschulen zu. In der katholischen Kirche in Vallejo Street war der Andrang nach den Ausgängen so groß, daß die bestürzte Menge das große Thor am Haupteingange wegriß und mehrere Personen gequetscht oder niedergeworfen und mit Füßen getreten wurden. Die Mauern vieler Gebäude erhielten Risse und

Jedermann erstaunte darüber, daß jene großartigen Gebäude, wie das Occidental- und das Cosmopolitan-Hotel, und andere großartige Bauten nicht zusammengefallen sind. Viele Klafonds fielen in den Häusern herunter, Kamine und Kragsteine stürzten auf Straßenpflaster herab. Die ganze Fronte eines neu erbauten vierstöckigen Backsteingebäudes fiel nach außen und bedeckte die halbe Straßenbreite mit ihrem Schutt. Ein Kamin des Pick-Hauses stürzte, schlug durch das Dach und fiel zum Erstaunen der im Speisezimmer befindlichen Gäste auf die Tafeln und Tischen. Santa Cruz fühlte die Erdstöße stärker als irgend eine andere Stadt im Staate. Mehrere Backsteingebäude wurden so beschädigt, daß sie von Neuem aufgebaut werden müssen; fast alle Kamine stürzten herunter und die stehengebliebenen sind theilweise herumgebracht. Der Stoß wurde von Osten nach Westen verspürt. Der Boden längs des Flusses öffnete sich und warf Wasser aus wie der Geyser. Die meisten Brunnen sind entweder ganz trocken oder mit Sand gefüllt. Zur Zeit der Erdstöße stieg die Fluth sehr hoch und fiel bald nachher zu einem sehr niedrigen Wasserstande herab. Seit dem ersten Stöße hat man bisher zehn oder elf verschiedene Stöße verspürt, außer mehreren geringeren.“

Ein orkanartiger Sturmwind verheerte am 22. November die südliche und östliche Küste Englands. Bei Swansea wurden 5 Schiffe auf den Strand geworfen. Der Schoner Veritas, von Guernsey versank im Zusammenprallen mit dem Auswandererschiff Anoor welches durch den Sturm von seinem Ankerplatz gerissen worden. In Plymouth strandeten außerdem noch mehrere große Schiffe.

Pfahlbauten. In dem durch seine Fundstücke aus der Steinzeit der „Pfahlbauten“ so berühmt gewordenen Torfmoor von Robenhausen hat Hr. Messikomer während der vergangenen Monate September und October wieder neue Ausgrabungen in großartigem Umfange

vorgenommen. Obgleich die Trockenheit des letzten Herbstes diese Arbeiten begünstigte, waren dieselben doch überaus schwierig, mühsam und kostspielig, da sie auf ein Terrain nahe dem Canale sich beschränkten, wo die tiefste Fundschicht 12 Fuß unter dem Wasserspiegel des Canals liegt. In den Pfahlbauten der Torfmoore hat man noch niemals Kunstgegenstände der Römerzeit oder gar des Mittelalters gefunden, während nahe den Seenfern dergleichen in obersten Schlamme des Seebodens nicht selten vorkommen und dann irrthümlich als Gegenstände der Pfahlbauten mit den älteren Artefacten der tieferen Fundschicht herausgehoben wurden. Hr. Messikomer hat im Laufe dieses Jahres einen Raum von 100 Länge und 60 Breite ausgegraben. Die interessantesten Fundstücke waren neue Muster von Geflechden und Geweben jener uralten Niederlassung, der einzigen, wo sich die frühesten Erzeugnisse des Webstuhles durch Verkohlung bei einem großen Brande, der den ältesten Pfahlbau vernichtete, sehr gut erhalten haben. Der interessanteste Fund war eine sogenannte Werpfe, wie sie von der Hand des Zettlers aus dem Webstuhle kommt. Außerdem wurden auch zum ersten Male Pfeilspitzen von Bergkristall neben vielen anderen Pfeilspitzen von Feuerstein, sowie einige schöne durchbohrte Steinhämmer gefunden, welche einen merkwürdigen Fortschritt in der späteren Periode der Steinzeit beweisen, da die ältesten Steinhämmer und Beile durchaus kein Schaftloch haben. Außerdem wurden Schüsseln von Ahornholz und Messer von Ebenholz, so wie ganz neue Formen von Werkzeugen aus Hirschhorn und Knochen gefunden. Von den Geflechden und Geweben scheinen einige Stücke sogar unverkohlt zu sein. Von Metall-Gegenständen ist in diesen Pfahlbauten noch immer keine Spur nachgewiesen.

Personalia. Am 25. November starb zu Berlin unerwartet schnell der berühmte Afrika-Reisende Dr. Heinrich Barth, Präsident der Berliner geographischen Gesellschaft. Der Verstorbene war geboren zu Hamburg 1821, studirte unter Leitung von Ritter zu Berlin, bereiste

in den Jahren 1844 — 47 Frankreich, Spanien, Marokko, Algier, Aegypten, Syrien, Griechenland und die Türkei und habilitirte sich 1849 als Privat-Dozent in Berlin. Aber noch im selben Jahre berief ihn die englische Regierung zum Mitgliede der Expedition welche Richardson in's Innere von Central-Afrika ausführen sollte. Nach dessen

frühem Tode, leitete Barth das Unternehmen und kehrte ruhmbedeckt im Herbst 1855 wieder nach Europa zurück. Drei Jahre später durchzog er noch einmal das nördliche Kleinasien. Sein Hauptwerk „Reisen und Entdeckungen in Nord- und Central-Afrika in den Jahren 1849 — 55“ erschien in 5 Bänden in englischer und deutscher Sprache.

Technologische Berichte.

Der Telegraph um die Erde. Der Bau eines vollständigen Welt-Telegraphen geht schnell vorwärts. Bisher ist hierin Folgendes geschehen: 1) Von der Insel New-Foundland geht eine Telegraphenlinie durch den amerikanischen Continent bis nach San Francisco in Californien; von da ist sie von der neugebildeten Compagnie des russisch-amerikanischen Telegraphen (Collins Overland-Telegraph) bis Neu-Westminster, der Hauptstadt des britischen Columbia, geführt worden. 2) Von der Mündung des Amur ist eine Linie bis nach Chabarowka geführt worden. 3) Von Werchneudinsk und Njachtja geht eine ununterbrochene Telegraphenlinie über Irkutsk und Petersburg bis zur Westküste von Irland. Auf diese Weise sind zur Pervollständigung der ganzen Linie noch folgende Strecken zu erbauen: a. Von Neu-Westminster durch die Behringsstraße zur Mündung des Amur. b. Von Chabarowka nach Werchneudinsk. c. Vom westlichen Ufer Irlands durch ein unterseeisches Kabel bis zur Insel New-Foundland. Der Bau der beiden ersten Linien ist bereits in Angriff genommen, und zwar der ersteren von der amerikanischen Compagnie, der der andern von der russischen Regierung. Die americanische Gesellschaft hat bereits eine Expedition zur Erforschung des ganzen Küstenfriches, durch welchen die Telegraphenlinie gehen

sohl, und zur Herbeischaffung der an Ort und Stelle zu beziehenden Materialien entsandt. Den Draht und andere Ausrüstungs-Gegenstände hat sie in England bestellt und ist es zu hoffen, daß zum nächsten Jahre Alles zur Stelle sein wird. Die russische Regierung hat die schwierige Linie von Chabarowka nach Werchneudinsk in einer Länge 2810 Werst zu erbauen. Da zwei Leitungsdrähte nothwendig sind, macht dies eine Drahtlänge von 5620 Werst. Da aber außerdem noch ein zweiter 493 Werst langer Draht von Irkutsk nach Werchneudinsk und ein anderer 880 Werst langer zweiter Draht von Chabarowka nach Nikolajewsk zu führen ist, wird die ganze Drahtlänge 6943 Werst betragen. General-Lieutenant v. Gerhard, der Director der russischen Telegraphen, ist nach dem Auslande beordert worden, um daselbst die nöthigen Bestellungen zu machen, und nach den letzten Nachrichten hat derselbe bereits vier Schiffe befrachtet, um gegen 100,000 Pud Materialien nach der Mündung des Amur zu schaffen. Außerdem hat er zwei kleine Dampfer, Nikolajewsk und Ussui, für den Dienst beim Telegraphenbau erworben.

Die Guacoyel-Steine als Brennmaterial. Eine mexicanische Zeitung berichtet, daß die Steine der Frucht von

der Guacopol-Palme, welche außerordentlich reichlich an der mexikanischen Küste von San Blas und in dem Thal von Vauderäs wächst, nach Versuchen welche auf einigen englischen Kriegsschiffen angestellt wurden, mit großem Vortheil als Brennmaterial für Dampfschiffe verwendbar sind, indem sie dieselbe Heizkraft wie ihr gleiches Gewicht der besten Steinkohlen ergaben, wogegen sie den Vortheil gewähren, daß sie einerseits die Lagerräume und die Hände der mit ihnen beschäftigten Arbeiter nicht beschmutzen andererseits weder der von selbst erfolgenden Verbrennung noch einer Vernachtheiligung durch Verwerden des Schiffes unterworfen sind. Gegenwärtig kann man dieselben zu San Francisco um beiläufig den halben Preis eines gleichen Gewichtes Steinkohlen kaufen und man glaubt, daß jährlich viele tausend Tonnen desselben gesammelt werden können.

Selbstentzündlichkeit des sogenannten Bremergrün. Einem norddeutschen Blatte zufolge ereignete sich vor nicht langer Zeit an Bord eines Bremer Schiffes ein Vorfall welcher die Selbstentzündbarkeit des bekannten Bremergrün

beweist und zur Vorsicht bei Behandlung dieser Farbe mahnt. Man hatte nämlich eine Quantität frisch mit Leinöl angerührtes Bremergrün in einen Eimer geworfen, in welchem sich die trockene Farbe befand. Ein paar Stunden später hatte sich die Masse entzündet. Um den Hergang genauer zu untersuchen machte man andern Tages einen directen Versuch über das Verhalten des genannten Farbstoffes wobei sich ebenfalls ergab, daß dieser sobald er in gewisser Menge mit Leinöl vermischt wird sich von selbst entzündet.

Nähere Nachrichten über die Steinkohlenlager auf Spitzbergen gibt Capitain J. Haagens der unlängst mit seinem Schiff Aurora von einer Nordfahrt zurückkehrte auf der 500 Robben, 21 Renntiere und mehrere Centner Eiderdaunen erbeutet wurden. Die Tragweite der bereits früher gemachten Entdeckung Spitzbergischer Steinkohlen läßt sich für jetzt noch kaum erweisen; sie werden eine wichtige Rolle spielen bei der Ueberfah- rung des Nordpols.

L i t e r a t u r .

A. M. Hammers Schulatlas der neuesten Erdkunde 15 color. Karten in Stahlstich. Nürnberg. 1865.

Das vorliegende, aus dem rühmlichst bekannten Atelier von Serz hervorgegangene Kartenwerk zählt zu den besten unter der großen Zahl guter Atlanten welche die deutsche Kartographie aufzuweisen hat. Vor dem kleinen Stieler'schen Schulatlas besitzt es mehrfache Vorzüge und kommt dem ausgezeichneten aber größer

angelegten Lichtenstern- und Lange'schen Atlas am nächsten, ja übertrifft denselben noch bei einigen Blättern z. B. denjenigen, welche die scandinavische und die Balkan-Halbinseln darstellen. Die Verleihung von nicht legitimen Collectiv-Namen, besonders für Gebirgsgruppen worin manche vergleichende Geographen eine ganz besondere Force besitzen und die leider vielfach auch in das Lange'sche Kartenwerk übergegangen, ist in dem vor-

liegenden Atlas glücklich vermieden worden. Das ist ein großer Vorzug. Wir empfehlen das schöne Kartenwerk bestens.

Dr. Kuchte, Grundriß der Chemie, ein Leitfaden für den Unterricht an Gewerbschulen und verwandten Lehranstalten. Rosenheim 1866.

Vorliegende Arbeit ist, wie schon der Titel besagt, vorzugsweise, wenn nicht ausschließlich für den Schulunterricht bestimmt. Eine Menge chemischer Prozesse

finden sich in dem Werke durch Formeln veranschaulicht; der allgemeine Theil, betreffend die physikalisch-chemischen Eigenschaften, die verschiedenen chemisch-technischen Operationen, der stöchiometrische Theil u. s. w. sind sehr ausführlich behandelt.

Bei der großen Menge chemischer Lehrbücher ist ein neues eben kein dringendes Bedürfnis. Das vorliegende können wir aber als seinem Zweck entsprechend empfehlen.



Spanische Naturforscher in Südamerika.

Von Dr. Avé Lallemand.

Unter der Rubrik: „Wissenschaftliche Commission“ findet sich im „Jornal do Recife (Pernambuco)“ folgendes:

„Mit dem Amerikanischen Dampfschiff „Havanna“, welches vor 6 Tagen hier anlieh, kamen von Peru nach dieser Provinz die Herren Manoel de Almagro, Marcos Jimenez de la Espada, Joan Fern und Francisco de Paula Martinez.

Diese Herren sind Theilnehmer an einer wissenschaftlichen Spanischen Commission, welche im Jahre 1862 von Spanien auf der vom Admiral Pinzon befehligten Flotte ausging.

Damals bestand die Commission aus acht Theilnehmern; sie reisten zusammen durch die Provinzen Bahia, Rio de Janeiro, Santa Catharina und Rio Grande do Sul, von wo sie nach den Laplata-Republiken gingen und den größten Theil des Territoriums jener Länder durchreisten.

Vom Rio de la Plata begaben sie sich nach dem Stillen Meere, — einige durch die Magelhaensstraße, andere über die Malvinischen Inseln und um das Cap Horn, andere endlich durch die Argentinischen Pampas und die Cordilleren von Chile. In Valparaiso vereinigten sie sich wieder und durchzogen das Gebiet von Chile, Bolivia und Equador; sie untersuchten ebenso wohl die Strandgegenden des Stillen Oceans wie die Districte im Innern, zu welchem Zwecke sie zu wiederholten Malen die Cordilleren der Anden in verschiedenen Breiten zu übersteigen hatten. Von hier wandten sie sich nach Norden, durchreisten die sämtlichen centro-amerikanischen Republiken und die Westküste Mexicos bis nach San Francisco in Californien, von wo sie zur See nach Valparaiso zurückgingen in der Absicht, nach ihrem Vaterlande zurückzukehren.¹

In Californien hatten sie den Schmerz, Einen ihrer Genossen zu verlieren, den Geologen der Commission, Dr. Don Fernando Amor, als Opfer einer Leberkrankheit, die er sich in der Wüste von Atacama zugezogen hatte.

Schon im Begriff, sich nach Europa einzuschiffen, erhielten sie von ihrer Regierung den Befehl, daß sie, statt die Rückreise auf den gewöhnlichen Wegen zu machen, Südamerika längs des Amazonenstromthales durchschneiden sollten.

Indessen waren bei Dreien der Beauftragten, den Herren Baz, Castro und Ping die Gesundheitszustände durch die gemachten mühevollen Reisen

bereits so zerrüttet, daß sie nicht Theil nehmen konnten an den neuen Excursionen, die zu unternehmen waren, und von dort nach Spanien zurückkehrten. So ward die Commission herabgebracht auf kaum vier Menschen, die sich gegenwärtig hier (in Pernambuco) befinden.

Nach Berathschlagung, wie sie ihre letzte Aufgabe lösen möchten, begaben sich die Herren Almagro und Genossen wieder nach der Republik von Ecuador, um von dort in das Thal des Amazonasstromes hinabzudringen, und dieselbe Reise zu machen wie Orellana, der Entdecker des Amazonasstromes im Jahre 1541, und ebenso der Capitain Teixeira, welcher in Begleitung des Jesuiten Christovão de Acuña im Jahre 1639 dieselbe Region durchzogen hatte.

Vor vierzehn Monaten gingen sie von Guayaquil aus, durchkreuzten die höchsten Cordilleren der Republik von Ecuador, und untersuchten deren zahlreiche Schneeberge und Vulcane. Sie besuchten den Chimborasso, den Antifana und die furchtbaren Berge Cotopari, Sanghai und Pichincha, von wo sie den östlichen Abhang der großen Cordilleren herabstiegen, und 300 (englische) Meilen zu Fuß machten, denn ein anderes Mittel, das Waldesdickicht, die Flüsse und Abgründe dieser ungeheuren, einsamen Gegenden zu durchdringen, giebt es nicht; nicht die geringste Hülfe irgend welcher Art giebt es dort.

Welche Beschwerden und Arbeiten mögen sie nicht ausgestanden haben!

Angelommen an den oberen Zuflömungen des Rio Napo (Einer der bedeutenderen Nebenflüsse des Amazonasstromes) schifften sie sich ein auf kleinen von den halbwilden Indianern jener Gegend gemachten Canoa's, und gingen den Rio Coca hinab bis zu seinem Einfluß in den Napo, wobei im Durchgleiten einer Stromschnelle des Flusses eine der Canoa's scheiterte, die Leute aber von der Gnade Gottes gerettet wurden.

Am Ort genannt Coca ließen sie zwei Floße bauen und schifften auf ihnen den Fluß in der enormen Entfernung von 800 (englischen) Meilen herab, — so weit ist es von jenem Punkt bis zum Grenzpunkt Tabatinga.

Hier schifften sie sich auf den Dampfbooten der Amazonencompagnie ein, und gingen bis nach Para hinunter, von wo sie nach dieser Provinz (Pernambuco) kamen, um Befehle von ihrer Regierung abzuwarten.

Der Zweck dieser Commission war, naturhistorische Sammlungen für das Museum von Madrid zu machen, die Natur der verschiedenen durchmessenen Länder zu studiren, zu bestätigen oder zu berichtigen, das, was andere wissenschaftliche Reisende schon beobachtet und geschrieben hätten in Betreff derselben, und Notizen zu sammeln über Alles, was noch nicht gesehen wäre, um so zum Fortschritt der Wissenschaften beizutragen.

In Tabatinga hatte die Spanische Commission das Vergnügen, den Professor Agassiz anzutreffen, ein unerwartetes und wichtiges Zusammenreffen für beide Partheien, die bis Löffel zusammen reisten.

Der Zuorkommenheit des ausgezeichneten Amerikanischen Professors und des Brasilianischen Geologen Dr. Coutinho, welcher auf Befehl unserer (Brasilianischen) Regierung Jenen auf seinen Excursionen begleitet, bekennen sich die Herren Almagro und Genossen außerordentlich verpflichtet und dankbar, was wir mit Freuden hier beifügen."

So weit die Zeitung von Pernambuco! — Die merkwürdigen Reisen

des Drellana und Teireira sind gewiß bekannt genug. Als Pizarro Peru eroberte, schickte er seinen Bruder mit einer Expedition östlich die Cordilleren hinab, um Goldgegenden, das Eldorado, zu suchen. Gonzalo Pizarro schickte den Capitain Francisco Drellana voraus; dieser erreichte den Rio Coca und schiffte sich mit seinen Leuten auf einem selbstgebauteu Fahrzeug ein. Der Rio Coca führte ihn in den Napo, dieser in den Parana-agu oder Amazonenstrom. Von hier war die Rückreise höchst beschwerlich; dagegen ward Drellana begeistert von dem Unternehmen, den von ihm entdeckten Riesenstrom hinabzugleiten, eine Fahrt von ungefähr 700 deutschen Meilen, die noch nie von einem Europäer gemacht worden war, und allerdings zu den großartigsten Unternehmungen und Entdeckungen gehörte. Karl V. nahm den nach Europa gelangenden kühnen Schiffer höchst ehrenvoll auf; doch hatte das großartige Unternehmen damals weiter keine bedeutende praktische Folgen.

Dagegen rüstete der Gouverneur von Maranhão, Jacomo Raymundo de Noronha im Jahre 1637 eine Expedition unter dem Obercapitain Pedro Teireira aus, welcher am 28. October von Cameta am Tocantins mit einer Reihe von Officieren, 70 Soldaten und 1200 Indianern, in 47 großen Canoas, oder 70 Fahrzeugen im Ganzen, durch den Kanal von Tagipuru den Amazonenstrom hinauf ging, den Rio Negro entdeckte und den Rio Napo erreichte. An der Mündung des Aguatico in den Napo ließ er den Capitain Pedro da Costa Farella mit dem größeren Theil der Expedition und gelangte am 24. Juni 1638 nach Baiamina, von wo er mit dem Obersten Bento Rodriguez zu Lande weiter ging und Quito erreichte. Von dort zurückkehrend, nahm er in Gegenwart des berühmten Geschichtschreibers, des Jesuiten Christovão da Cunha und eines andern Jesuiten, André de Artioda, nebst seiner ganzen Expedition Besitz von jenem Lande im Namen des Königs von Spanien für die Krone Portugals am 16. August, und setzte einen Gränzstein auf dem rechten Ufer des Rio Napo gegenüber der Mündung des Aguatico,

Wenn auch schon über 200 Jahre seit dem Zuge des Teireira vergangen sind, so sind doch jene Gegenden keineswegs von der Cultur und der Wissenschaft vollständig erobert, ja manche große Nebenflüsse des Amazonenstromes durchströmen noch heutigen Tages recht eigentlich terras incognitas. Da ist denn jene Spanische Expedition gewiß eine ungemein rühmliche zu nennen, die der Wissenschaft mit Sicherheit schöne Früchte bringen wird.

Angeßichts solcher fruchtbringender Unternehmungen bei Nationen, die wir Deutsche so oft gar wenig gelten lassen möchten auf dem Felde der Wissenschaften, sehe ich nicht ohne Erstaunen auf ein nach meiner Meinung sehr unfruchtbares und dennoch mit Eifer betriebenes Unternehmen in Deutschland, auf eine Nordfahrt, die practisch und theoretisch reich an negativen Resultaten werden wird, wenn nicht bis zu ihrer Ausführung gewichtige Stimmen sich dagegen erheben werden, und sie vor ihrem definitiven Anfang zu Ende bringen. Sollte aber solch ein deutsches Nordpolsunternehmen zu Stande kommen, so würden wir selbst noch im besten Fall jedem Einzelnen, der mitging, voll Bewunderung zurufen müssen: *Mais qu'est-ce qu'il avait à faire dans cette galère?*



Vorträge über die Fixstern-Astronomie.

Von Herrn. J. Klein.

I.

Wohl nur wenig Gegenstände menschlicher Forschung mag es geben, die sich an Majestät und Erhabenheit mit jenen, welche im Gebiete der Astronomie vorzugsweise auftreten, zu messen vermögen. Zu allen Zeiten und in allen civilisirten Ländern haben berühmte Männer diese Wissenschaft gepflegt; und es gewährt einen erhebenden Genuß, ihnen auf ihren Wegen zu folgen, und die merkwürdigen Resultate kennen zu lernen, welche sie erlangt haben.

Man hat der Astronomie den Namen „Königin der Wissenschaften“ gegeben und mit Recht. Zwar hat keine Wissenschaft an und für sich einen Vorzug vor einer andern; aber jener Beiname gebührt der Astronomie wegen ihrer hohen systematischen Ausbildung, worin sie jedem andern Zweige menschlichen Wissens weit überlegen ist. Ich will dies an einem Beispiele näher verdeutlichen.

Wir Alle wissen, daß der Mond in etwa 29½ Tag einmal den Himmel umwandert und dabei einen ganz bestimmten Weg unter den Sternen zurücklegt. Bei jedem folgenden Umlaufe ist dieser Weg ein anderer und wir erblicken im Allgemeinen den Mond bei jedem neuen Umlaufe niemals wieder genau in derjenigen scheinbaren Bahn unter den Fixsternen einherpilgernd, welche er früher einmal eingeschlagen hatte. Nun berichtet uns der Schu-king der Chinesen von einer Sonnenfinsterniß, welche unter der Dynastie des Kaisers Chung-Kang angeblich vor 4000 Jahren eingetreten sein soll, und die von den damaligen beiden Hofastronomen Hi und Ho falsch berechnet wurde, ein Irrthum, der diesen armen Kerlen den Kopf kostete. Seit jenen entlegenen Tagen hat der Mond mehr als ein halbes Hunderttausendmal den Himmel umwandert und zwar, wie eben bemerkt, jedesmal in einer streng genommen andern scheinbaren Bahn. Dennoch ist der Astronom gar wohl im Stande, unserm Trabanten auf seinem langen Labyrinthwege nachzugehen und zu untersuchen, ob er wirklich nahe in dem angegebenen Jahre eine solche Stellung am Himmel eingenommen hatte, daß eine Sonnenfinsterniß unter den im Schu-king angegebenen Umständen eintreten konnte. Die Angaben dieses ältesten Buches, von dem wir wissen, bestätigen sich in der That. Jene Finsterniß trat ein 2158 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung, 4017 Jahre ehebevor Herr Johannes von Gumpach in München den unbescheidenen Versuch anstellte, die ganze heutige Astronomie von Grund und Boden an umzuarbeiten und sich hierbei unsterblich lächerlich machte. Zur Zeit jener Finsterniß muß, den Angaben der Bibel zu Folge, Noah noch gelebt und seinen Weinberg an den Abhängen des armenischen Hochgebirges in Ordnung gehalten und bebaut haben.

Wohlan! Eine Wissenschaft, welche durch vierzig Jahrhunderte den leitenden Faden in den Labyrinthwegen des Mondes nicht verliert, muß in der That, wie Jeder gern zugeben wird, eine sehr hohe Ausbildung erlangt haben.

Wenn wir nun das Feld in Augenschein nehmen wollen, welches dieser Wissenschaft angewiesen ist, wenn wir den Schauplatz betrachten wollen, auf welchem der menschliche Geist unvergängliche Lorbeern gepflückt hat, so brauchen wir nur den Blick zu erheben gegen das Himmelsgewölbe und in klarer Nacht das Heer der Gestirne zu betrachten, welches blinkend und farbig ausfliegend zur Erde herniederstrahlt. Dieses ahnungsvolle Ausblicken, dieses dämmernde Sehnen nach Erkenntniß Dessen, was nächtlich über unsern Häuptern einherwandelt, bildet gewissermaßen den mythischen Theil der Astronomie und leitet auf vielfach verschlungenen Wegen hin zur Sterndeuterei, zur Astrologie, der entarteten Tochter der Astronomie, welche trotzdem Jahrhunderte lang ihre Mutter ernähren, wenn auch karg ernähren mußte.

Indem wir das sternbesäte Himmelsgewölbe betrachten, treten uns sofort Ansichten und Anschauungen aus den verschiedensten Zeiten der Menschheit entgegen. Denn schon sehr früh begann man die Sterne in gewisse Gruppen oder Bilder zusammen zu fassen, theils des leichtern Wiedererkennens halber, theils aus Schmeichelei und Kriecherei gegen Große, theils auch, wie besonders in neuerer Zeit, um die Verdienste gewisser Personen, oder um wichtige Erfindungen am Himmel zu verewigen.

So steht am südlichen Himmel die Electricir-Maschine und der chemische Ofen, zwei Kinder der neuern Zeit, unter dem Bauche des Walfisches, eines tausend Jahre alten Unthiers; einen Altar hat man hinter den Schwanz des Skorpions placirt und der gewaltige Jäger Orion schwingt seine Keule gegen den wild heranstürmenden Stier, während der kleine Hund ruhig auf dem Rücken des Einhorn einherzutrabt und die beiden Zwillinge, welche wahrscheinlich die egyptischen Gottheiten Horus und Harpokrates vorstellen sollen, anzubellen scheint. Diese phantastischen Sternbilder und himmlischen Zeichen sind zwar heute zum mindesten überflüssig; auch wird kein vernünftiger Mensch je im Stande sein, bei den meisten derselben auch nur die allermindeste Aehnlichkeit mit den symbolischen Bezeichnungen herauszufinden. Da aber trotzdem die Sternbilder noch häufig erwähnt werden, so wollen wir dieselben hier im Vorbeigehen betrachten.

Das bekannteste derselben ist unstreitig der große Bär oder der Himmelswagen, auch Siebengestirn genannt. Er war selbst den Irosesen zur Zeit der Entdeckung von Amerika bekannt und wurde von ihnen seltsamer Weise ebenfalls Bär „Ouari“ benannt. Diese Constellation besteht hauptsächlich aus sieben Sternen von hervorragender Helligkeit, deren vier ein längliches Rechteck oder ein Trapez, gewissermaßen den Kumpf des Bären bilden, während die drei übrigen, den Schwanz vorstellend, gar graciös angelegt sind. Der mittlere dieser letztern, Mizar von den Arabern genannt, hat in geringem Abstand ein kleines Sternchen, Alcor, neben sich stehen, welches im Orient Saidak oder „Prüfer“ heißt, weil, wie der persische Astronom Kazwini bemerkt, man an ihm die Sehkraft zu prüfen pflegt. In der That gehört ein gutes Auge dazu, dieses Sternchen neben dem heller glänzenden Mizar wahr-

zunehmen. Ich habe, sagt Alexander von Humboldt, Alcor mit unbewaffnetem Auge, trotz der niedrigen Stellung des großen Bären unter den Tropen, jeden Abend an der regenlosen Küste von Sumana und auf den zwölftausend Fuß hohen Ebenen der Cordilleren in großer Deutlichkeit; nur selten und ungewisser in Europa und in den trockenen Luftschichten der nordasiatischen Steppen erkannt. Der unglückliche Missionar Stoddart vermochte unter dem schönen Himmel Persiens den genannten Stern ebenfalls deutlich zu sehen; trotz der feuchtern Luft unseres benachbarten Westphalens gelingt dasselbe in gleich klarer Weise auch dem selten scharfen Auge des Herrn Heis in Münster.

An den großen Bären schließt sich die Giraffe, deren langer Hals zwar durch etliche Sternchen bezeichnet wird, die aber für uns hier weiter keine Bedeutung beanspruchen können. Auch das hierauf folgende Sternbild des Cepheus, des alten Aethiopier-Königs, besitzt nur kleine Sterne, dahingegen zeichnet sich die Constellation, die den Namen seiner Gemahlin Cassiopeja trägt, durch fünf hellere Sterne aus, welche ungefähr die Gestalt eines lateinischen W bilden. Auf dem Drachen, der sich durch 130 Grad des Himmels fortringelt und dessen Kopf durch den hellen Stern Etanin oder γ bezeichnet wird, steht der kleine Bär. Denkt man sich durch die beiden, die Vorderfüße des großen Bären bezeichnenden Sterne, eine Linie gezogen, und diese nordwärts bis zu dem ersten hellen Stern, auf den sie trifft, verlängert, so schneidet dieselbe hier den Hauptstern des kleinen Bären, den sogenannten Polarstern, der von den Arabern Alrucaba genannt wird. Dieser Stern bleibt bei der scheinbaren täglichen Umdrehung des Himmelsgewölbes, die, wie wir wissen, durch die Umwälzung unserer Erde hervorgebracht wird, in Ruhe, so daß alle andern Sterne Kreise um ihn am Himmelsgewölbe beschreiben. Die Italiener nennen diesen Stern bisweilen Tramontana, ein Wort, welches übrigens auch den Nordpol und den Nordwind bezeichnet. Seine scheinbare Unbeweglichkeit wird dieser Stern, beiläufig bemerkt, nicht für alle kommenden Zeiten behalten, ebensowenig wie er vor etwa 3000 Jahren ein Arecht auf die Benennung Polarstern besaß. In Folge von eigenthümlichen Verhältnissen, auf welche ich noch zurückkommen werde, beschreibt nämlich der nördliche Himmelspol innerhalb eines Zeitraumes von 26,000 Jahren einen Kreis am Firmamente, welcher ihn nach und nach in die Nähe der Sterne α im Drachen, τ und ι im Hercules, α in der Leyer, α und γ im Cepheus und α im kleinen Bären bringt. In der Nähe dieses letztern Sternes befindet sich der Pol seit etwa 2000 Jahren, nach etwa 1½ Tausend Jahren wird er sich nahe bei γ im Drachen befinden und daher dieser Stern den Namen Polarstern für sich in Anspruch nehmen, während im 13. Jahrtausend unserer heutigen Zeitrechnung der glänzende Stern Wega in der Leyer den Namen des Polarsterns einige Jahrtausende hindurch führen wird.

Kehren wir wieder zur Aufzählung der Sternbilder zurück.

Die Cassiopeja ruht mit ihrem Kopfe auf dem rechten Beine der armen Andromeda, welche der Legende zufolge ihre Tochter, und durch den übermäßigen Stolz ihrer Mutter an einen Felsen geschmiedet worden war und zur Rettung des Landes einem Ungeheuer Preis gegeben werden sollte. Doch kam die Andromeda sowohl wie die Cassiopeja mit dem bloßen Schrecken

davon, denn Perseus eilte auf dem Pegasus herbei, tödtete das Unthier und heirathete natürlich hinterher die befreite Königstochter, die nach ihrem Tode von Minerva unter die Sterne versetzt wurde. Den Kopf der Andromeda bezeichnet ein heller Stern, welcher Sirrah genannt wird. An dieses Sternbild schließt sich das geflügelte Mosenroß Pegasus mit dem glänzenden Stern Markab an der Schulter. Zwischen diese Constellation und jener des Hercules, der, beiläufig gesagt, am Himmel auf dem Kopfe steht, hat man noch eine Leyer und einen Schwan als Sternbilder hineingepfropft, erstere kennbar an dem hellen Stern Wega, dem glänzendsten unter allen an der nördlichen Himmelhälfte, Hercules tritt mit seinem rechten Fuße in ziemlich unhöflicher Weise auf die Keule des Botes, der nach der Sage Sohn des Lykaon und der Calisto war, aber von seinem Vater geschlachtet und dem Jupiter, der damals, wo es weder Paß noch Douane gab, öfter auf die Erde herabkam, als Speise vorgesetzt wurde, um seine Allwissenheit zu erproben. Inpiter soll auch in der That den Schurkenstreich erfahren, und den jungen Botes wieder ins Leben gerufen, sowie gelegentlich unter die Götter versetzt haben. Der hellste Stern im Bilde des Botes ist α , der zugleich eine rothe Farbe besitzt und durch seine merkwürdigen Licht- und Farbenänderungen bemerkenswerth ist. Auf das Sternbild des Botes folgt jenes der Jagdhunde Asterion und Chara, dessen hellster Stern Herz Carl's II. genannt wird. Unter diesem, gewissermaßen als Postament, befindet sich das Haar der Berenice, ein curioses, übrigens auch durch keinen hellen Stern ausgezeichnetes Sternbild. Berenice war die Gemahlin des egyptischen Königs Ptolemäus Soter und hatte ihr Haupthaar der Venus gelobt, wenn ihr Gemahl siegreich den syrischen Krieg beenden würde. Solches war in der That der Fall und die Kriecherei eines Konon war die Veranlassung, daß die Erfüllung des Gelübdes bis in den Himmel erhoben wurde. Das Sternbild des Schlangenträgers Ophiuchus liegt südlich von jenem des Hercules und beide Helden berühren einander mit ihren respectiven Köpfen. Westlich hiervon zeigt sich das Sternbild des Adlers, kenntlich an dem hellen Stern α oder Athair, der die Brust des Thieres bezeichnet. Der Fuchs, der mit der Gans dem Hercules am Himmel viel ungeschickter in die Hände läuft, wie er es in ähnlichem Falle hier auf der Erde thun würde, ist nur durch kleine Sternchen bezeichnet, ebenso das, dem durch seine Schönheit berühmten Antinous Claudiopolis geweihte Sternbild Antinous.

Dies sind so ziemlich die hauptsächlichsten nördlichen Sternbilder außerhalb des Thierkreises. Einige andere habe ich nicht erwähnt, da sie entweder zu unbedeutend sind oder eigentlich nie in Aufnahme kamen. So z. B. die Hausfage, ein Sternbild, das Palande einführen wollte, um seine Lieblingsfage zu verewigen und wegen dessen Einführung der französische Astronom eine förmliche Unterhandlung mit Bode in Berlin anknüpfte. Auch das Sternbild Friedrichs Ehre hat sich auf die Dauer nicht einbürgern können, und Olbers klagte schon früher, daß, um dieses Sternbild zu placiren, die Andromeda ihren Arm an eine andere Stelle legen mußte, als derselbe seit drei Jahrtausenden eingenommen.

Wichtiger aber und wahrscheinlich auch älter als die Sternbilder, welche ich Ihnen soeben vorführte, sind die sogenannten 12 himmlischen Zeichen oder

die Bilder des Thierkreises, des Zodiacus. Wo und wann sie eingeführt wurden, weiß man nicht mit Bestimmtheit anzugeben; wahrscheinlich sind sie chaldäischen, vielleicht auch, wie Einige wollen, ägyptischen Ursprungs. Die Namen derselben kennt Jeder; sie sind der Reihe nach vom Frühlingspunkte gegen Ost gezählt: Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Waage, Scorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann und Fische. Der berühmte Geometer Laplace war der Meinung, daß diese Sternbilder mindestens 13,000 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung eingeführt worden seien. Das Ach und Beh, welches Zeloten und Buchstabengläubige hiergegen schrieen, wurde zwar nicht beachtet, aber obgleich Herr Düpuid später jenen 13,000 Jahren noch weitere 2000 hinzuzusetzen für gut fand, hat man doch neuerdings ein so bedeutendes Alter mit Recht sehr zweifelhaft gefunden. Auch das hohe Alter, welches August Wilhelm von Schlegel den in Indien gefundenen Thierkreisen nach Stellen aus Menu's Gesezbuch, aus Valmiki's Ramayana und aus Ararasinha's Wörterbuch beilegen wollte, ist nach Adolph Holymann's scharfsinnigen Untersuchungen ebenso zweifelhaft, wie jenes der Zodiacal-Zeichnungen am Plafond des Porticus im großen Tempel von Denderah in Oberegypten.

Von den am südlichen Himmel befindlichen Sternbildern, welche nur zum geringsten Theil in unsern Gegenden sichtbar sind, erwähne ich der südlichen Wasserschlange, eines Ungeheuers, das sich über 100 Grad weit am Himmel fortringelt; des Centauren, dessen Hauptstern α , unsern dermaligen Kenntnissen zufolge, der unserer Erde nächste Fixstern ist. Noch mag des Sternbildes des Schiffes Erwähnung geschehen, in welchem der prächtvolle Stern Canopus erglänzt, während der große Hund, an dem noch hellern Sterne Sirius leicht erkennbar, direct aus dem genannten Schiffe entsprungen zu sein scheint.

Unter denjenigen Astronomen und astronomischen Schriftstellern, welche in ihren Werken der Sternbilder erwähnen oder deren neue aufstellen, sind zu nennen:

- 1) Ptolemäus, welcher 48 Sternbilder kennt, von denen 15 südlich vom Aequator sich befinden;
- 2) Bayer, der nach den Angaben von Amerigo Vespucci den südlichen Himmel mit einem Duzend neuer Constellationen versorgte;
- 3) Bartsch, der Schwiegersohn Keplers, welcher u. A. das Bedürfnis fühlte, die ausgesandte Taube Noahs am Himmel zu versteruen;
- 4) Augustin Boyer, der an Stelle der Fliege eine Lilie setzte, während
- 5) Hevel, der berühmte Danziger Astronom, den Jordan und den Tigris, welche man unter die Sterne erhoben, wieder aus den himmlischen Räumen verwies. Nach ihm verbesserte
- 6) Flamsteed einzelne der Hevel'schen Bilder mit Zusätzen seiner eigenen Erfindung;
- 7) Schiller, ein ehemaliger Jesuit von ächtem Schrot und Korn, war schon einige Zeit vorher unhöflich genug gewesen, die sämmtlichen vorhandenen Sternbilder über den Haufen werfen zu wollen und an deren Stelle dem südlichen Himmel das alte und dem nördlichen das neue Testament einzu-

räumen, während er für die zwölf Zeichen des Thierkreises die biblischen zwölf Apostel in Bereitschaft hatte.

8) Lacaille hielt es gelegentlich seiner Beobachtungen der südlichen Fixsterne für angemessen, an den Südhimmel noch 14 weitere Sternbilder, meist an wissenschaftliche Instrumente mahnend, zu placiren, während

9) Lemonnier in die Nähe der Cassiopeja noch ein Rennthier einschob, dem später

10) Kalande den Grutehüter zur Seite stellte. Schließlich hat

11) Bode auch noch einige Sternbilder erfunden — Erfindungen, die, wie Jeder gern zugeben wird, ebenso werth- als mühelos sind.

Fragen wir nun, wie viele Sterne denn die oben genannten Constellationen in ihrer Gesamtheit umfassen, so berühren wir hiermit einen der wichtigsten Punkte der neueren Astronomie. Wir müssen aber von vorne herein wohl unterscheiden zwischen der Anzahl der Sterne, welche mit bloßem Auge gesehen werden können und denjenigen, die in den mächtigsten heutigen Telescopen aufblitzen. Hipparch und Ptolemäus erwähnen nur 1026 Sterne, welche sie, von den hellsten aufgehend, bis zu den lichtschwächsten, mit bloßem Auge kaum wahrnehmbaren, in 6 verschiedene Helligkeits- oder Größenklassen unterscheiden. Argelander zählt am nördlichen Himmel 3256 dem bloßen Auge sichtbare Sterne, während Heis, dessen Auge noch schärfer ist, nach einer äußerst mühevollen und genauen Arbeit zu der Zahl von 4701 Sternen gelangte, die über dem Horizonte von Münster auf einem Raume, der $\frac{1}{10}$ des ganzen Himmels überdeckt, sichtbar sind. Die schwächsten dieser noch mit bloßem Auge sichtbaren Sterne sind höchstens von der 6. bis 7. Größenklasse, während man in großen Fernröhren in der Reihe der Größenklassen fortschreitend, noch Sterne der 14. bis 16. Größe zu unterscheiden vermag.

Nach Argelanders umfassenden Untersuchungen ist die Zahl der Sterne der nördlichen Himmels-Halbkugel von der 1. bis zur 10. Größenklasse die folgende:

1. bis 2. Größe:	10 Sterne.	5. bis 6. Größe:	1016 Sterne.
2. " 3. "	37 "	6. " 7. "	4328 "
3. " 4. "	128 "	7. " 8. "	13,593 "
4. " 5. "	310 "	8. " 9. "	57,960 "
		9. bis 10. Größe:	237,544 Sterne.

Die Anzahl der Sterne nimmt hiernach im Allgemeinen der Art zu, daß jede folgende Klasse mindestens die 3fache Anzahl der vorhergehenden Klasse enthält. Die Sternenmenge der 9. bis 10. Klasse beträgt, wie so eben angeführt, etwa 240,000, und zwar befindet sich diese Anzahl nördlich vom Himmelsaequator. Nehmen wir nun näherungsweise für den Südhimmel die gleiche Sternfülle an, so erhalten wir für den ganzen Himmel in runder Zahl etwa $\frac{1}{2}$ Million Sterne der bezeichneten Größe. Nach dem oben Bemerkten beträgt aber die Zahl der Gestirne der folgenden, also der 10. bis 11. Größe nahezu dreimal so viel wie die der vorhergehenden, also 1,500,000 und so fort für die

11. bis 12. Größenklasse:	4,500,000 Sterne.
12. " 13. "	13,500,000 "
13. " 14. "	40,500,000 "

so, daß wenn wir mit der 14. Größenklasse die Reihe schließen, als Gesamtsumme der in den größern Fernrohren sichtbaren Sterne die Zahl von 60 bis 61 Millionen sich ergibt.

Das ist allerdings eine ganz respectabele Summe, um so mehr als die Zahl der mit bloßem Auge sichtbaren Gestirne noch nicht den zehntausendsten Theil davon beträgt. Aber wir würden sehr irren, wenn wir glauben wollten, daß jene 60 Millionen die Gesamtzahl aller überhaupt vorhandenen Sterne bildeten. Nach Gründen der Wahrscheinlichkeit und auf Untersuchungen gestützt, von denen ich Ihnen später zu reden Gelegenheit haben werde, dürfen wir uns versichert halten, daß die Zahl der Sterne, deren Licht, wenn auch nur als der Gesamtheit eines fremden Sternsystems angehörig, noch zu unserer Erde herniederdringt, mindestens 10,000 Millionen beträgt, eine Zahl, die sich aus natürlichen Gründen nur auf die leuchtenden Sterne bezieht, während alle dunkeln Gestirne, an deren zahlreiches Vorhandensein zu glauben man gute Gründe hat, hier natürlich nicht in Betracht kommen können.

Welche unermesslichen Räume, welche unerreichbaren Welten rollt hier die Wissenschaft vor unsern Blicken auf!

Dem gewöhnlichen Menschen, der nicht weiter auf dem Erdballe sich umgesehen, ist sein Haus seine Welt, von diesem entfernt, fühlt er sich unbehaglich, er sehnt sich zurück unter das alte Giebeldach, an dem die Schwalbe nistete, unter den Schatten des Baumes, den der Urahn gepflanzt, in die vertraulich winkende Stube, deren Stille nur durch das Licken der alten Schwarzwälder-Uhr und das Schlagen des Canarienvogels unterbrochen wird. Der weiter fortgeschrittene Mensch fühlt sich allenthalben auf der Erde heimisch, wo sich's überhaupt nur gut sein läßt, und in verzeihlichem Stolze knüpft er den Rock zu und dünkt sich ein Weltbürger. Auf den Fittichen der Wissenschaft fühlen wir uns sogar schon heimisch im ganzen Sonnengebiete; wir wissen daß ein einiges, gewissermaßen unserm Sonnensysteme eigenthümliches Band mit mütterlicher Sorgfalt um all' die kleinen Kugeln sich schlingt, die in ewigem Sphärentanze die „Weltleuchte“ umschweben. Aber weiter aufsteigend bis zu jenen funkelnden Gestirnen, welche farbig am Nachthimmel aufblitzen da zieht sich das Gemüth des mitfühlenden Menschen gewissermaßen in sich selbst zurück, es sagt sich, wenn ich mich so ausdrücken darf: Hier bist du fremd, gänzlich fremd. Denn was vereint dich mit all' jenen zahllosen Sonnen? Haben jene nicht, jede in ihren Regionen, Welten gleich unserer Erde zu erleuchten und zu erwärmen? Haben sie nicht das Leben von unzähligen Wesen durch ihre Licht- und Wärmespenden zu kräftigen und zu erhalten? Armer Mensch, wie täuschest du dich! Denn jene 60 Millionen leuchtende Sonnen mit ihrem zahllosen Heere von Planeten und Kometen, bilden doch nur einen einzigen großen Staat, nur einen einzigen ungemessenen Verband: die freie Republik unserer Sternsicht! Darum, wenn Du dich Weltbürger nennen willst, mußt du die etwaigen Bewohner der Planeten, jener Fixsterne als deine Mitbürger ansehen, mußt du dich heimisch zu machen suchen, wenn auch nur im Geiste und auf den sichern Flügeln des Verstandes in jenen entlegenen Regionen, aus denen nur der Lichtstrahl Dir schwach glimmende Kunde bringt.

Wer fühlte sich nicht, um mit Schiller zu sprechen, bei solchen Betrachtungen der engen Sphäre des Täglichen und der drückenden Gefangenschaft des physischen Lebens entrißen? Wer sände nicht bei Betrachtung jener majestätischen, dennoch von den unzertrennbaren Banden des Gesetzmäßigen beherrschten Unermesslichkeit, die eigene gesetzmäßige Geistesruhe wieder, die nur zu oft im Kampfe der Leidenschaften und Armseligkeiten unserer irdischen Institutionen geopfert wird? Ja, meine Herren, der stille Friede, die überschwängliche hehre Ruhe, die so Mancher, wenngleich oft in schwärmerisches Sehnen versenkt, da droben unter den alten Sternen sucht, die strömt in der That von dort herab in das Herz eines Jeden, der mit Verstandniß und Gefühl seine Blicke jenen unermeßlichen Welten zuwendet. Aber nur da, wo das Ahnen beginnt, nachdem der Verstand die Flügel heulen mußte, wo er die Unmöglichkeit begriffen, weiter vorzudringen, da mag man aus der Tiefe der Gefühle schöpfen und Empfindungen Dauer und Umriß verleihen, die nebelig unbestimmt in jedes Menschen Brust ruhen. Nur wo nirgend und in keiner Weise ein klares Verstandniß geherrscht, da müssen auch Ahnung und Imagination wegfallen, sollen sie nicht zu schwärmerischen Uebertreibungen und Ueberspanntheiten führen und solcher Art schädlich auf das Leben zurückwirken, dessen Blüthe mitzuentfalten sie ursprünglich bestimmt schienen.

Kehren wir wieder zu dem Fixsternenhimmel zurück.

Wir haben gesehen, wie die heutigen Astronomen die Anzahl der mit bloßem Auge wahrnehmbaren Sterne bei weitem größer angeben, wie dies von den alten Sternkundigen in den uns überkommenen Schriften geschieht. Der Unterschied ist ein so bedeutender, daß man ernstlich die Frage aufgeworfen hat, ob sich das normale Sehvermögen der Menschen seit den ältesten Zeiten vielleicht verändert habe? Folgende Betrachtungen werden übrigens diese Frage verneinend beantworten.

Die Sterngruppe der Plejaden, das Schiffahrtsgestirn der Alten, mit dessen Frühaufgange und Untergange die Schiffahrt im Mittelmeere begann und schloß, besteht aus einem Hauptstern (Alcyon) der 3. Helligkeitsklasse, zwei andern Sternen der 4ten, dreien der 5ten, zweien der 6ten und vielen andern lichtschwächeren Fixsternen. Nun vermag heute, wie ich Ihnen bereits früher bemerkte, ein wohlgebautes Auge noch Sterne der 6ten Größenklasse wahrzunehmen, es erblickt in der Plejaden-Gruppe die eben angeführten Sterne und nur in ausnahmsweisen Fällen gelingt es einem sehr scharfen Auge, noch einige Sterne außer den 6 angeführten wahrzunehmen. Ganz dasselbe fand aber auch vor 2000 Jahren statt; bei den Griechen und Römern nahm man im Allgemeinen ebenfalls nur 6 Plejadensterne aus und nur Wenige vermochten einen siebenten, dem man den Namen einer der Atlas-Töchter, Merope, gegeben, zu erblicken.

Sonach scheint es, als wenn die größere Anzahl der von den neuern Astronomen wahrgenommenen, dem bloßen Auge sichtbaren Fixsterne, bloß der größern Aufmerksamkeit, mit welcher heute das Firmament durchmustert wird, zuzuschreiben ist. Man sollte denken, diese Erklärungsweise wäre so nahe liegend, daß Jeder ihr sofort beipflichten würde, indes ist dem durchaus nicht so. So hat z. B. Jemand in verschiedenen von ihm veröffentlichten Schriften

eine Erklärung versucht, welche ich mich nicht enthalten kann, Ihnen als Curiosum hier vorzuführen. In der That würde ich auch glauben, Ihre Nachsicht allzusehr auf die Probe zu stellen, wenn ich nach langen Aufzählungen nackter Thatfachen, die Darstellung von Zeit zu Zeit nicht auch einmal durch ein bißchen Humor erheiterte, der Häuser hoch in manchen populär-astronomischen Schriften und von manchen Schriftstellern abgelagert wird.

Besagter Herr geht also hin und behauptet, die heute gefundene größere Anzahl von Sternen der 6 ersten Größenklassen rühre netto davon her, daß sich unser Erdball von Jahr zu Jahr mehr und mehr von der Sonne entferne.

Man weiß bei dieser Behauptung in der That auf den ersten Augenblick nicht, ob man darüber lachen oder sich einfach ärgern soll, daß derjenige, der sie aufgestellt, eine so schlechte Meinung von dem gesunden Menschenverstande seiner Leser habe. Denn erstlich entfernt sich die Erde keineswegs von der Sonne, da sie sonst einen größeren Kreis um dieses Centralgestirn zu beschreiben haben würde und demnach die Zeit, innerhalb welcher sie diesen Kreis durchläuft, also die Jahresdauer, fortwährend zunehmen müßte, was mit sämmtlichen Beobachtungen in Widerspruch steht. Zum Andern würde selbst wenn solche fortdauernde Zunahme der Sonnenferne statt hätte, diese doch noch lange nicht so bedeutend sein können, daß dadurch beträchtlich mehr Sterne zum Vorschein kämen, welchen die Erde näher gerückt wäre: — Der Begründer der genannten Hypothese kann also nur meinen, daß in Folge der von ihm angenommenen (aber irrigen) fortwährenden Entfernung der Erde von der Sonne die Dunkelheit der Nächte und hiermit der relative Glanz der Fixsterne zunähme. Daß indeß eine solche Annahme total falsch ist, weiß jedes Kind.

Ich habe bisher noch nicht von der Entfernung der Fixsterne gesprochen, da ich dies in einem der folgenden Vorträge zu thun gedenke, aber schon aus den Betrachtungen, welche wir über die wahrscheinliche Anzahl der Fixsterne angestellt haben, mußte Ihnen klar werden, daß wir es hier mit ganz enorm großen Entfernungen zu thun haben, mit Entfernungen, von denen selbst die kühnste Phantasie sich keine Vorstellung mehr machen kann. Da nun die Fixsterne trotz solch' weiter Entfernungen und dennoch ein so hell funkelndes Licht hernieder senden, so können sie unmöglich erleuchtete Körper sein, sie sind in ihrer Heimath vielmehr selbst strahlende Sonnen, gleich unserer Sonne.

Man hat diese Behauptung in früherer Zeit gar vielfach angegriffen, weniger von wissenschaftlichem Standpunkte aus, als vielmehr von dem Gesichtspunkte theologischer Ideen, wobei man sich zum Theil auf die Mosaische Schöpfungsgeschichte berief, in der es heißt, daß die Gestirne aus Firmament gesetzt wurden, um die Nacht zu erleuchten. Warum denn, fragten sich die genannten Skeptiker, sollten so viele tausend leuchtende Sonnen in so enormer Entfernung placirt worden sein, aus der sie nur schwach zu uns herüber leuchten? Ist es nicht der schöpferischen Weisheit unvergleichlich angemessener, daß jene Sterne an und für sich dunkel sind und ihr Licht etwa von unserer Sonne erhalten, als zu denken, daß, während eine Sonne aus richtig abgemessener Entfernung unsere Erde erleuchtet und erwärmt, Millionen andere Sonnen, in offenbar unrichtige Entfernung gebracht, diesen Zweck verfehlen?

Man bemerkt leicht den Kreisfluß der bei solcherlei Behauptungen gemacht wird. Und ich muß gestehen, daß die soeben genannten und viele andere oft vorgebrachte Gründe mir äußerst albern scheinen. Wir können es zwar rüthig den Theologen überlassen sich aus dem Dilemma, in welches sie gerathen sind, wieder heraus zu ziehen; aber Jeder wird zugeben, daß Beweise wie die oben angegebenen ebenjowenig wirkliche Beweise sind, wie z. B. die Bemühungen des bekannten Jesuiten Scheiner nachzuweisen, daß die Finsterniß am Todestage Christi doch kein die ganze Astronomie so arg vor den Kopf stoßendes Wunder sei, wie man bis dahin geglaubt, indem der Erklärer zu Sonnenflecken seine Zuflucht nahm die er ausnahmsweise in etlichen Stunden die Sonnenscheibe durchlaufen ließ. Scheiner wollte hier nur ein kleines Wunder, gewissermaßen ein Wunderchen, an die Stelle eines großen, colossalen Ereignisses setzen; die obigen Bibelklärer drehen die Sache indes herum und wollen einen großen colossalen Unsinn an die Stelle eines leichten menschlichen Irrthums setzen. Uebrigens darf man den ganzen Streit heute als durchaus entschieden betrachten, denn die neuere Physik hat ein Mittel gefunden eigenes und erborgtes Licht zu unterscheiden, also direct nachzuweisen, ob die Fixsterne Sonnen sind oder nur durch unsere Sonne erleuchtet werden. Wir wollen uns von der Art und Weise wie man diese Unterscheidung zu Stande gebracht hat in kurzen Zügen eine Vorstellung verschaffen.

Vor einigen hundert Jahren brachte ein Reisender eine Anzahl von schönen Krystallen nach Kopenhagen, welche er auf der Insel Island in der Bai von Koerford gesammelt hatte. Bartholin welcher verschiedene Untersuchungen mit denselben anstellte, bemerkte bei dieser Gelegenheit zu seinem nicht geringen Erstaunen, daß er durch einen solchen Krystall alle Gegenstände doppelt erblickte. Später machte man die Entdeckung, daß durch einen solchen Krystall gesehen, alles directe Licht, also z. B. eine Kerzenflamme zwei Bilder von genau gleicher Helligkeit gibt, während zurück geworfenes Licht, also alle erleuchteten Körper, im allgemeinen zwar auch doppelt erscheinen, aber mit dem Unterschiede, daß die beiden Bilder nicht gleich Helligkeit besitzen. Im Jahre 1811 aber fand Arago, daß mit Hülfe eines Bergkrystalls oder eines Glimmer-Plättchens sich der Helligkeitsunterschied der beiden Bilder welche im reflektirten Lichte erscheinen in einen Farbenunterschied verwandeln läßt, wodurch die Unterscheidung bedeutend an Sicherheit gewinnt. Sieht man mit Hülfe einer solchen Vorrichtung wie sie Arago näher beschreibt, direct in die Sonne, so erscheinen zwei Bilder von gleicher Helligkeit und gleicher Farbe, zwei weiße Bilder. Blickt man aber in ähnlicher Weise nach dem Sonnenbilde welche eine Glasfläche oder der ruhige Wasserspiegel zurückstrahlt, so erscheinen die beiden Bilder in den lebhaftesten Farben: Wenn das eine Bild grün ist, so wird das andere roth und überhaupt entsprechen einer bestimmten Stellung des doppelbrechenden Krystalls immer zwei Farben der beiden Bilder, welche sich grade entgegengesetzt sind und in ihrer Vereinigung Weiß erzeugen. Man besitzt sonach in dem gedachten Apparate, welcher den Namen Polariscop führt, ein sehr einfaches und untrügliches Mittel, eigenes und erborgtes Licht von einander zu unterscheiden. Die ersten Versuche, mit Hülfe eines Polaris-

scops das Licht der Himmelskörper zu untersuchen, rühren von Arago her. Sowohl dieser große Physiker selbst, wie Alexander von Humboldt, Mathieu und Bouvard überzeugten sich, daß, während das Licht des am 3. Juli 1819 plötzlich erschienenen großen Kometen sich deutlich als erborgt zeigte, der glänzende Fixstern Capella ebenso deutlich mit eigenem Lichte leuchtend erschien.

Noch eines andern direkten Mittels will ich hier gedenken, welches un-
zweifelhaft in gleicher Weise darthut, daß die Fixsterne Sonnen gleich unserer Sonne sind. Dieses Mittel bietet sich uns in einer Eigenthümlichkeit des Sonnenlichtes dar, welche zuerst Wollaston bemerkte, die aber genauer von dem großen deutschen Optiker Fraunhofer ist untersucht worden. Läßt man nämlich Sonnenlicht durch ein dreikantig geschliffenes Glas, ein sogenanntes Prisma auf einen weißen Schirm fallen, so erblickt man hier ein mehr oder minder in die Länge gezogenes farbiges Rechteck, welches bekanntlich Spectrum genannt wird. Beobachtet man das Spectrum, wie das Fraunhofer zuerst that, durch ein Fernrohr, so erblickt man in demselben eine Menge paralleler schwarzer Linien, deren gegenseitige Lage unveränderlich dieselbe bleibt. Schon Wollaston, den die Engländer den Pabst nennen, weil er sich angeblich nie geirrt habe, bemerkte im Jahre 1802 mehrere dieser Linien, indeß widmete er ihnen keine weitere Aufmerksamkeit und ließ so die Gelegenheit, eine Hauptentdeckung zu machen, ungenutzt vorübergehen. Diese Fraunhoferschen Linien nun, sind unserem Sonnenlichte eigenthümlich. Während sie sich in dem reflectirten Lichte des Mondes, der Venus, des Jupiter und aller übrigen durch unsere Sonne erleuchteten Planeten wiederfinden, zeigen die Spectra der Fixsterne im Allgemeinen davon gänzlich verschiedene Linien, woraus also der Beweis folgt, daß das Licht der Fixsterne nicht allein kein reflectirtes Sonnenlicht sondern auch sogar ein in gewissem Sinne von diesem letztern gänzlich verschiedenes Licht ist. Nach dem jetzigen Zustand des Wissens erblickt man in den genannten schwarzen Linien Anzeichen von ebensovieleu fehlenden Farben. In der That, denken wir uns etwa die grüne Farbe des Spectrums hinwegfallend, so würden wir nothwendiger Weise an der Stelle welche sie jetzt einnimmt einen breiten schwarzen Streifen sehen und Gleiches fände auch bei allen übrigen Farben statt. Unserm Sonnenlichte fehlt innerhalb der Gränzen des Spectrums zwar keine der Hauptfarben, wohl aber eine große Zahl von Uebergangs-Nüancen. Das Licht des glänzenden Sternes Sirius im Sternbilde des großen Hundes, ob es gleich, wie Jeder, der den Stern anhaltend betrachtet, zugeben wird, rein und weiß wie unser Sonnenlicht erscheint, ist dennoch in seiner Zusammensetzung lückenhafter wie dieses letztere; ihm fehlen eine große Anzahl von Uebergangsfarben im Grün und Violett, welcher Mangel sich an den betreffenden Stellen durch zwei breite schwarze Linien bemerklich macht. Den Hauptsternen im Bilde der Zwillinge fehlen wieder andere Farbentöne wie dem Sirius und die Linien im Spectrum des Sternes Procyon sind abermals von jenen verschieden welche die Sterne Castor und Pollux zeigen u.

Ich glaube Ihnen sonach ausführlich und allein auf optische Betrachtungen gestützt, dargelegt zu haben, daß, während im Alterthume Metrodorus, Stobäus und Plinius noch annehmen durften, die Fixsterne erglänzten nicht

mit eigenem Lichte, eine solche Annahme heutzutage durchaus verwerflich ist und höchstens nur bei grober Unkenntniß der Fortschritte welche die neuere Wissenschaft gemacht hat, aufgestellt zu werden vermag.

Die Besprechung des Eigenlichtes der Fixsterne führt uns sofort zu einer Klasse von Erscheinungen, welche bis jetzt noch nicht genugsam erforscht sind. Ich meine die zeitweisen Veränderungen im Glanze und der Lichtstärke der Fixsterne, so wie das plötzliche Auslodern neuer Sterne an Orten des Himmels, wo man früher nie dergleichen gesehen hatte. Der Helligkeitswechsel mancher Sterne geht bisweilen mit wunderbarer Genauigkeit von Statten und wiederholt sich regelmäßig in bestimmt wiederkehrenden Perioden. So durchläuft z. B. der Stern β . in der Leyer alle Helligkeitsgrade zwischen $\frac{1}{10}$ und $\frac{9}{10}$ des Glanzes von γ der Leyer, oder mit andern Worten: er wächst von $\frac{1}{10}$ der Helligkeit dieses lezttern Sternes bis zu $\frac{9}{10}$ derselben an und nimmt wieder ab innerhalb einer Periode die nach meinen Beobachtungen im Jahre 1862: 12 Tage 21 Stunden 47 Minuten 22 $\frac{3}{10}$ Secunden betrug. Für mehrere andere Sterne ergeben sich ähnliche Perioden. Ich habe an einem andern Orte *) mich ausführlicher über solch' wunderbaren Lichtwechsel verbreitet und gehe daher jetzt zur Betrachtung der Erscheinung des plötzlichen Ausloderns neuer Fixsterne über. Alexander von Humboldt hat ein vollständiges Verzeichniß dieser Phänomene zusammengestellt, aus welchem sich mit Einschluß der chinesischen Nachrichten, 21 mehr oder minder sichere Fälle constatiren lassen. Diese Sterne zeigten sich meist bei ihrem ersten Ausleuchten plötzlich und alle andern Gestirne an Glanz überstrahlend, von eigenthümlich funkelndem, fast möchte ich sagen loderndem Lichte. Die größte Anzahl dieser Erscheinungen findet sich gegen das Ende des sechszehnten Jahrhunderts und zwar erschienen zwischen den Jahren 1572 bis 1600 nicht weniger als 4 glänzende neue Fixsterne. Ich brauche Sie keineswegs darauf aufmerksam zu machen, daß in einem Jahrhunderte in welchem die Astrologie noch in solch' hoher Blüthe stand, daß ein Cardani verrückt genug war die Zeit seines Todes im voraus berechnen zu wollen und hinterher, um seine Kunst nicht zu Schanden zu bringen zur bezeichneten Zeit den Hungertod starb; daß in einem Jahrhundert in dem ein Mathematicus Namens Stoffler die Sündfluth prophezeite und Leute fand, die, seinen Prophezeiungen glaubend, sich Arken erbauen ließen; daß in einem solchen Jahrhundert vier hellauslodernde Gestirne, Stoff genug darboten um tausenderlei Erklärungen ans Tageslicht zu befördern. Das wäre noch nicht so schlimm gewesen, wenn nicht grade alle diese Erklärungen so gedreht und den herrschenden scholastischen Ansichten gemäß gemodelt worden wären, daß ihnen ein eigentliches wissenschaftliches Prinzip streng genommen gar nicht einmal zu Grunde lag. Wenn z. B. Elias Camerarius eine Erklärung des räthselhaften Ausloderns und baldigen Wiederverschwindens der Fixsterne gibt, so geht er hierbei von der, durch Nichts begründeten Ansicht aus, daß in den Himmelsräumen eigentlich Nichts sich ändere, Nichts eine Wandlung erleiden könne, da solches mit einer angenommenen incorruptibilitas coelorum, einer Unverderblichkeit des Himmels

*) Sacc I. Band.

collidire. Vielmehr müssen nach der Meinung unseres Erklärers die neu auflobernden Sterne eben so alt und ebenso lange leuchtend sein, wie alle übrigen Himmelskörper. Wir dumme Erdenbewohner haben sie nur nicht früher gesehen. Fragen wir nun, weshalb denn nicht, so sagen Camerarius und sein Colleague Johannes Den, dieses habe sehr natürlich der Fall sein müssen, da die besagten Sterne nur dadurch in den Bereich unseres Gesichtes zu kommen wären, daß sie sich eines schönen Tages aus ihren entlegenen Regionen aufgemacht und blißschnell in schnurgraden Linien gegen die Erde hingeflogen seien, — vielleicht in der löblichen Absicht sich diese ebenfalls einmal genauer anzusehen. Nachdem sie dies gethan, begaben sie sich wieder in den nämlichen graden Linien, wenn gleich bedeutend langsamer, gewissermaßen nachdenklich, in ihre respective Heimath retour und wir können nichts anders thun als ihnen glückliche Reise und Lebewohl auf Nimmerwiedersehen wünschen, sñntemalen es ihnen so bald nicht mehr einfallen wird zurückzukehren.

Der Jesuit Riccioli, der damals lebte und viel in der Astronomie herumspuschte, ja der sogar den ganzen Mond umgetauft hatte, hielt es für seiner wohl würdig, auch eine Erklärung der neuen Fixsterne zu liefern. Da er als Anhänger der sogenannten Unverderblichkeit des Himmels, durchaus nicht gesonnen war, irgend Etwas als neuentstanden, anzunehmen, so entledigte er sich der Sache in folgender Weise. Es gibt, sagt er in seinem 1651 erschienen und „neuer Almagst“ betitelten Buche, Sterne welche seit Erschaffung der Welt auf der einen Seite leuchten und auf der andern Seite nicht leuchten. Will nun Gott den Menschen einmal ein besonderes Zeichen zukommen lassen, so dreht er einen uns nicht sichtbaren Stern schnell in der Weise um seine Aze, daß wir sein Licht erblicken. Eine ähnliche Drehung entzieht denselben später wieder unsern Blicken.

Bei solchen Erklärungen hört jede Astronomie, wie Sie zugeben werden, selbstverständlich auf und wir müssen entweder die vergebliche Mühe bedauern, die sich unser Herrgott durch Drehen von 13 kolossalen Sternen gemacht hat, ehe Riccioli noch lebte und uns jenes Drehen anzeigen und deuten konnte, oder aber wir müssen über die Eitelkeit unseres Erklärers die Achsel zucken, der Gottes Absichten freundschaftlichst unterstützen und die boshafte Menschheit auf den unsichtbaren Sternendreher aufmerksam machen wollte.

Ich glaube, daß die beiden so eben mitgetheilten Erklärungsversuche hinreichen werden um Ihnen den Geist deutlich zu machen, den alle übrigen aus jenen Zeiten athmen.

Freilich hat auch die Neuzeit noch keine unwiderlegbare Theorie jener neuen Sterne aufzustellen vermocht, aber die Ansichten zu welchen sich viele berühmte Astronomen und Physiker in dieser Beziehung hinneigen, stehen mit den eben angeführten in grellem Widerspruche.

Es würde überflüssig sein, Ihnen hier zu wiederholen, daß die alte Ansicht der Unverderblichkeit des Himmels eine Chimäre ist; und wir werden später sehen, daß grade die Himmelsräume verderblich sind; daß die große Verderberin alles Irdischen, die Zeit, ihre langkralligen Arme ganz ebenfogut in die Tiefen des Weltraumes ausstreckt und dort Verwüstungen anrichtet, wie

sie auf unserer engen Erde tagtäglich Verwüstungen und Zerstörungen vor unsern Augen ausführt und ausgeführt hat. Gerade das plötzliche Auslodern und langsame Wiederverschwinden von Sternen zeigt uns in gewaltigen Zügen die Vergänglichkeit alles Seienden selbst in größter Entfernung. Und in der That, vermag man sich kaum der Ueberzeugung zu verschließen, daß in der Heimath jener jugendlich aufstrahlenden Sonnen furchtbare Revolutionen vor sich gehen, Umwälzungen welche an wilder Großartigkeit und Schrecklichkeit selbst jene weit hinter sich zurücklassen, welche die alten Geologen vor-einst erdacht hatten, um die Umwälzungen welche unser Erdkörper zweifellos erlitten hat, erklären zu können. Es ist durchaus gegen kein physikalisches oder astronomisches Gesetz verstößend anzunehmen, daß die plötzlich auslodernen Sterne, wie jener welchen Tycho de Brahe am 11. November 1572 im Sternbilde der Cassiopeja sah durch irgend einen für sie verderblichen Unfall in Brand geriethen, und weit auslodern in die fernsten Fernen des Weltraumes leuchtende Kunde brachten von dem furchtbaren Tage der sie ereilt, der in unermeslichem Weltenbrande ein ganzes Sonnensystem verderben sah. Dies ist u. a. auch die Meinung Newtons, der sich gegen seinen Freund Conduitt einst in vertraulichem Gespräche äußerte: „Es ist möglich, daß die wunderbaren neuen Sterne, welche Hipparch, Tycho und Kepler an Stellen des Himmels auslodern sahen, wo früher kein Stern war, vielleicht durch auf sie stürzende Kometen in Brand gerathen sind und daß es möglicher Weise mit unserer Sonne einst ebenso gehen könne.“ Sie werden mir zugedenken, daß die Schilderung eines allgemeinen Weltbrandes, wie ich sie eben angedeutet eine furchtbare ist. Wir werden daher sehr natürlich zu der Frage geleitet: Ist eine solche Catastrophe auch in unserm Sonnensystem möglich?

Diese Frage hat man, von andern Betrachtungen ausgehend, schon früher gestellt. Man glaubte die Ursache solcher Zerstörung in den Körpern unseres Sonnensystems selbst zu finden, namentlich mußten die armen Kometen herhalten, um als dermaleinstige Thäter verschrien zu werden. Indes können wir uns hierüber beruhigen; ein Zusammenstoß der Erde mit einem Kometen, sände er wirklich statt, würde keinerlei Folgen nach sich ziehen, die den oben angegebenen vergleichbar wären. Die Kometen sind gewissermaßen armselige Schlucker, die froh sein müssen, von den privilegierten Planeten ungeschoren zu bleiben; aber, wie dies so oft, auch auf Erden, stattfindet, jene durch den Weltraum flankirende Dummheit, haben die Astronomen zuerst darauf aufmerksam gemacht, von welcher Seite Bedenklichkeiten für ein ewiges Fortbestehen des heutigen Planetensystems drohen. Ich will versuchen kurz auseinander zu setzen, in welcher Weise dies geschehen ist. Die berühmten französischen Geometer Laplace, Poisson und Leverrier hatten früher nachgewiesen, daß unser Sonnensystem in Folge seines innern Baues, alle Elemente zu absolut ewiger Dauer in sich trage. Diese Beweise gelten jedoch nur unter der ausdrücklichen Annahme, daß die Himmelsräume durchaus leer und mit keiner auch noch so dünnen und feinen gasförmigen Materie angefüllt seien; wenn letzteres nicht der Fall ist, so werden die Planeten dereinst ganz ebenso gut in ihrem Fluge ermatten und auf die Sonne herabstürzen, wie dies mit einem Pendel in Folge des Luftwiderstandes und der Reibung am Aufhängepunkt der Fall ist.

Nun hat aber die neuere Zeit nachgewiesen, daß in der That die Himmelsräume von einer höchst feinen gasförmigen Materie, dem Aether erfüllt sind und daß diese ihre verderblichen Wirkungen bereits deutlich bei zwei Kometen offenbart, welche nach jedem neuen Umlaufe sich nicht mehr so weit von der Sonne zu entfernen vermögen wie bei den vorhergehenden, die demnach factisch in ihrem Fluge ermatten und dereinst, wenn auch erst nach vielen Jahrtausenden in die Sonne fallen werden. Mehrere von den Erscheinungen in unserm Planetensystem, deuten, wenn gleich weniger bestimmt, auf Aehnliches hin. So zeigt sich z. B. in der Bewegung des Mercur um die Sonne eine Anomalie, welche Leverrier durch die bisherige Theorie allein nicht darzustellen vermochte. Nimmt man indes an, daß in Folge des Widerstandes des Aethers die Umdrehungszeit unserer Erde, also die Gesamtdauer von Tag und Nacht, auch nur um Einfünfzigmilliontel einer Secunde verlangsamt werde, so würde dies hinreichen jene Anomalie in der Bewegung des Mercur wegzuschaffen und zwischen Beobachtung und Rechnung die fehlende Uebereinstimmung hervorzubringen.

Das soeben angeführte wird Ihnen beweisen, wenn es mir anders gelungen ist, in so schwierigen Darlegungen die nothwendige Klarheit nicht gänzlich zu verlieren, daß, wenn auch der Zeitpunkt, in welchem unsere Erde dereinst der Sonne sich bedeutend nähern wird, erst nach Billionen von Jahren eintreten mag, das Factum an und für sich, den heutigen Beobachtungen zu Folge, unbestreitbar bleibt.

Ich gestehe, es ist schwer sich an solche Vorstellungen zu gewöhnen. Der Gang der fortschreitenden Wissenschaft hat es eine Zeit lang mit sich gebracht, Folgerungen wie die eben angeführten, in das Gebiet der Unwahrscheinlichkeit, ja der Unmöglichkeit zu verweisen, und man hat den Natureinrichtungen eine Vollkommenheit beigelegt, die sie streng genommen durchaus nicht besitzen. Aber die Hauptbedingung jeder Wissenschaft ist die Freiheit ihrer Lehre, die Unabhängigkeit der individuellen Ansicht. Jener Volksredner in Aurerre, der zur Zeit der ersten französischen Revolution den Antrag stellte, man möge, um auch die letzten Erinnerungen eines alt verhassten Regiments zu vertilgen, die Bezeichnung nördliches, östliches, südliches und westliches Stadtviertel den verschiedenen Theilen des Ortes durch das Voos zuweisen; jener Volksredner sage ich, hatte grade die nämliche Meinung von der Wissenschaft, welche manche heutige Leute hegen, die in seltsamer Verwechslung meinen, überkommene Ansichten würden nicht durch die Wucht der ihnen selbst innewohnenden Wahrheit gestützt, sondern durch Autoritäten und Namen von Personen, die ein glücklicher Zufall mit den betreffenden Fragen in Zusammenhang gebracht hat.

Die Gletscher der Alpen.

Von Dr. D. Buchner.

Unter den Wundern, welche von zahllosen Reisenden aller Länder Jahr für Jahr in der Schweiz angestaunt werden, stehen die wunderbaren Eismassen, die sich bis in bewohnte Thäler herabziehen, stehen die Gletscher obenan. Das Staunen wird aber noch größer und kommt erst eigentlich zum Bewußtsein, wenn man in die Geheimnisse der Gletschernatur mehr einzudringen versucht hat. Es stellen sich dabei ungewohnte Schwierigkeiten entgegen. Nur verhältnißmäßig sehr wenige Forscher haben die Ausdauer und zugleich, sagen wir es nur, auch das Geld gehabt, um diesen mühsamen, zeitraubenden und höchst kostspieligen Untersuchungen obzuliegen. Es ist keine Kleinigkeit, sich monatelang abgeschieden von der Welt auf einem Gletscher nicht nur häußlich einzurichten, sondern auch mit Meßinstrumenten, physikalischen und chemischen Apparaten zu versehen; alles was zur Nothdurft des Lebens gehört, jedes Stückchen Brennholz, jeder Bissen, der in den Mund gesteckt wird, muß weither geholt und auf dem Rücken zugetragen werden. Man muß den Launen der Witterung trogen, kräftig und leicht auf den Beinen sein. Man muß Tag und Nacht auf der Lauer stehn, daß keine Erscheinung entgeht, man muß mit allem Scharfsinn das Beobachtete zu verbinden suchen, um der Ursache auf den Grund zu kommen. Nur sehr wenig läßt sich dabei im Studirzimmer am Schreibpult fertig machen; selbst sehen, selbst beobachten, an Ort und Stelle untersuchen, das macht die Schwierigkeiten. Wie groß diese sind, davon hat aber selbst Der kaum einen rechten Begriff, der auch einmal einen Marsch auf den Grindelwald-, Rhone- oder Maargletscher gemacht hat. Wohl kam er mit wankendem Knie und vollkommen erschöpft zurück, in der Erinnerung wachsen die Gefahren und Mühseligkeiten, denen er sich aussetzte, aber im Grund hat er weder wirkliche Gefahren bestanden, noch solcher Mühseligkeit sich unterzogen, wie sie einem Forscher bei längerem Aufenthalt in der eisigen Zone des Gebirgs zur Gewohnheit werden und zum alltäglichen Vorkommen gehören.

Nur so ist es zu erklären, daß manche wesentliche Umstände aus der Naturgeschichte der Gletscher noch nicht oder nur zum Theil erklärt sind. Versuchen wir, an der Hand der Erfahrung und Verbindung der Thatsachen „das Leben“ der Gletscher etwas genauer kennen zu lernen.

Wir steigen in dem Gebirg empor. Ein Blick in die Tiefe zeigt uns fruchtbare Niederungen mit ihrem bunten Wechsel von Seen und Wäldern, Feldern, Wiesen, Städten, Dörfern. Darüber liegt das schon durchwanderte, hügelige Vorland mit seinen frischen Waldungen. Vor uns liegen die felsigen Kämme des Hochgebirges, da und dort besetzt mit dunkeln Tannen oft verkrüppelten Buchses; noch höher werden ihre Aeste durch die langdauernde Last des Winterschnees niedergedrückt, so daß sie sich weithin auf dem Boden ausbreiten. Aber auch dieser kümmerliche Baumwuchs verschwindet, dafür erstrecken sich weithin die frischgrünen Matten mit ihrer bunten Farbenpracht und kräftigem Weidevieh; da und dort erheben sich kahle, schroffe Felswände.

Aber auch der immer kümmerlicher werdende Pflanzenwuchs verschwindet endlich unter der Decke des ewigen Schnees; nur an einzelnen steilen Stellen hat ihn der Sturm weggejagt, so daß die nackten Felszähne, Spitzen, Zacken und Pyramiden von wunderbar steilen Formen sich aus dem blendenden Weiß in den tiefblauen Aether erheben.

Aus größerer Entfernung scheint es, als wenn die Schneegrenze scharf gezeichnet wäre. Dies ist aber in der Wirklichkeit nicht der Fall; wie die Zone des bebauten Bodens nur allmählig in die der Wälder und diese in den Gürtel der Matten übergeht so ist auch keine scharfe Scheidung zwischen den Matten und dem ewigen Schnee. Nicht nur nach der Jahreszeit ist diese Grenze wechselnd, sondern auch nach der Lage, nach der Richtung der Hauptwinde, sowie nach anderen physikalischen Verhältnissen. In den Alpen ist von verschiedenen Beobachtern an verschiedenen Stellen die Schneegrenze bei 2532 bis 3100 Meter Höhe gefunden worden. Nur von etwa Mitte Mai bis Mitte October steigt in dieser Höhe die Temperatur über 0° die des heißesten Monats ist im Mittel zu 2° bis 2°,5 bestimmt worden. Ueber der Schneegrenze werden also die festen Niederschläge aus der Atmosphäre durch die vorausgegangene Wärme nicht mehr geschmolzen.

Aber die eben erwähnten festen atmosphärischen Niederschläge sind es nicht, die uns in der Folge besonders beschäftigen werden. Dagegen finden sich unter der Schneegrenze an bestimmten Stellen außerordentlich große Ansammlungen fester atmosphärischer Niederschläge, die manchmal von den höchsten Spitzen der Gebirge sich bis in die bewohnten Gefilde des Tieflandes erstrecken. Es sind dies mächtige Stämme krySTALLHellen Eises, es sind die Gletscher, auch Ferner in Tyrol, Kees in Kärnten, Ghiaccio und Vedretto in den italienischen Alpen, Biegno im Wallis, Ruize in Piemont, Vadret im romanischen Graubünden, Glacier in Frankreich genannt. Manche dieser Eisströme in den Thälern der Hochgebirge oder an dem Gehänge derselben haben eine Länge von 6 Stunden bei einer Breite von $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde. Am tiefsten von den Alpengletschern steigen ins Thal herab:

Der untere Grindelwaldgletscher	1039	Mtr.
Der Bosjongletscher	} Chamouny.	1115
Der Boisgletscher		1117
Der obere Grindelwaldgletscher		1299
Der Aletschgletscher		1347

Dagegen endigen in viel bedeutenderer Höhe:

Der Rhonegletscher bei	1786	Mtr.
Der Oberaargletscher bei	2274	"

An allen derartigen festen Strömen lassen sich drei Theile unterscheiden, die wesentlich von einander verschieden sind: der eigentliche Gletscher, der Firn und der Hochschnee.

Der am tiefsten in das Thal herabreichende Theil, der eigentliche Gletscher besteht aus einem festen Eis, das jedoch von der winterlichen Eisdecke unserer Gewässer wesentlich verschieden ist. Es ist matter und blasiger, auf der Oberfläche höckerig und rauh; dabei ist es von zahllosen Querspalten durch-

zogen, wodurch es in kleine Bruchstücke von Erbsen- bis Nußgröße abgetheilt wird, die aber trotz ihrer Vielseitigkeit nicht von einer bestimmten Anzahl regelmäßig oder symmetrisch liegender Flächen begrenzt werden. Wir haben also hier keine Krystallgebilde vor uns. Durch ihr ungleiches Abschmelzen wird das Gletschereis auf der Oberfläche rauh und erhält ein himmelsteingraues Aussehen; im Inneren jedoch, wo die Abschmelzung nicht stattfindet, ist es in großen Massen von wunderbar schön blauer Farbe. Jeder Alpentourist kennt dieses herrliche Azurblau, und hätte er es auch nur in der künstlichen Höhle am Ende des Untergründelwalds oder Rosenlängletschers gesehen. Aber auch in den Spalten und Schrunden ist dieses prachtvolle Blau an sehr vielen Stellen deutlich sichtbar. Untersucht man das Eis in den verschiedenen Theilen des Gletschers, besonders oben und unten, so zeigt sich kein wesentlicher Unterschied in demselben.



Jermattgletscher mit Moränen.

An vielen Gletschern erkennt man sehr deutlich eine eigenthümliche horizontale Richtung des Gletschereises. Bei manchen ist diese selbst schon aus großer Entfernung sichtbar, so von der Wengernalp aus am Gießengletscher, der von der Jungfrau herabsteigt und am Guggigletscher zwischen Mönch und Jungfrau. Jede einzelne Schicht entspricht der Schneemenge, die während eines Jahres in der Hochregion gefallen und durch Staubtheilchen von einander getrennt ist. Außerdem hat Agassiz noch auf ein mehr oder weniger complicirtes System von parallelen Bändern und Blättern aus hellerem und blauerem Eise als die übrige Masse aufmerksam gemacht. Es ist reines Wassereis, welches sich in Rissen gebildet hat. Diese Bänder sind am deutlichsten in der Mittelregion des Gletschers; gegen sein Ende zu vermischen sie sich mehr, da die ganze Eismasse durchsichtiger, fester und blauer wird.

Die Oberfläche der Gletscher ist, wenn wir von den zahllosen Unebenheiten absehen, convex, denn das Abschmelzen des Eises nimmt vom Rande aus nach der Mitte zu durch die verminderte Einwirkung der von den Felswänden zurückgeworfenen Wärmestrahlen ab. Nach allen Richtungen hin ist das Eis von mehr oder weniger Schutt und Gerölle aus der Umgebung bedeckt. Der Winterschnee schmilzt regelmäßig im Laufe der warmen Jahreszeit.

In einer Höhe von etwa 8000 Fuß, beim Zermattgletscher u. a. erst in über 9000 Fuß Höhe, ändert sich aber das Aussehen des Gletschers. Die Oberfläche wird concav, muldenförmig, besteht nicht mehr aus festem Eis, sondern aus geförntem, schmuzigem Schnee, in den man beim Ueberschreiten etwas einsinkt. Genauer betrachtet, besteht dieser Firnschnee aus kleinen, unregelmäßig abgerundeten Körnchen, die sehr durchsichtig sind; sie werden nicht durch gefrorenes Wasser zusammengebacken. Steine und Erde, die von den Seiten darauffallen, versinken darin und kommen nicht allmählig wieder auf die Oberfläche. Unter dem Firn zieht sich noch eine Strecke weit das Gletschereis hin. Dieses hat da immer noch eine sehr beträchtliche Dicke. Hugi bestimmte die Mächtigkeit des Grindelwald-Eismeeress in der Höhe der Firnlinie genau zu 114, an anderen Stellen zu 161 und mehr, und gegen den Rand hin zu 62 Fuß.

Der Hochschnee der Schneefelder auf den Gipfeln und hohen Graten ist blendend weiß und oft pulverig. Durch diese ausgedehnten Schneemassen werden die Gletscher, die von einem Centrum strahlenförmig auseinandergehen, untereinander in Verbindung gesetzt. Sie steigen selten unter 10,000 Fuß herab.

Ueber der Grenze des ewigen Schnees schmilzt der feste atmosphärische Niederschlag nicht mehr, aber immer kommt neuer dazu. Es würde sich der Schnee ins Unendliche anhäufen, wenn nicht durch das Wehen der Winde und durch Lawinen die Gipfel gefegt und ihr überströmender Reichthum in die Tiefe geführt würde. So wird der Firn durch den Hochschnee genährt. Durch die Sonnenwärme schmilzt aber der Firn auf der Oberfläche zum Theil, das Schmelzwasser dringt ein, verbindet die lockeren Schneetheilchen zu Körnern, die um so mehr wachsen, je mehr Schmelzwasser eindringt. Ein ähnliches Körnigwerden des Schnees sehen wir bei uns in Mulden und anderen geschützten Vertiefungen, wo sich der Winterschnee erhalten hat, während auf den Feldern schon die Lerche den Frühling ankündigte. Wenn das Wasser gleichmäßig gefröre, so würde der Firn in eine gleichmäßige, undurchdringliche Eismasse verwandelt, von welcher das Regen- und Schmelzwasser abfließen müßte. Da aber das Wasser nicht gleichmäßig vertheilt ist, auch nicht gleichmäßig gefriert, so wird auch die Eismasse nicht undurchdringlich; es wird sich allmählig der Firnschnee in Gletschereis verwaunden. Da sich das Wasser beim Gefrieren ausdehnt, so muß derjenige Theil des Eises, der stärker durchtränkt ist, sich auch mehr ausdehnen. Dadurch entstehen Risse und Sprünge; auch veranlaßt das Gefrieren des Wassers eine außerordentlich große Spannung und folgeweise zahllose Haarrisse, die unter den verschiedensten Winkeln zusammentreffen.

Doch nur in den Thälern trifft man auf die erwähnte Reihenfolge von

Gletscher, Firn und Hochschnee. Denn selbst auf den höchsten Spitzen können Eismassen auftreten, die dann, besonders wenn sie aufs Neue mit Schnee überdeckt werden, für die Bergsteiger die größten Gefahren hervorbringen können. Solches Hocheis wurde auf den Gipfeln des Finsteraarhorns und Monte Rosa, der Jungfrau und des Montblanc angetroffen; durch die vielen Luftblasen darin ist es weniger blau, sonst aber wie Gletschereis. Wie kommt aber in diese außerordentliche Höhe Eis? Offenbar wird es ebenso auch durch Wasser verkitteten Schneetheilchen gebildet und muß wie das Gletschereis um so dichter werden, je häufiger Infiltration und Gefrieren miteinander wechseln. Aber woher kommt das verkittende Schmelzwasser in einer Höhe, wo die Luft nur selten über 0° erwärmt wird? Gewiß nur durch die direct wirkenden Sonnenstrahlen, die senkrecht auf die steilen Wände auffallen, was auch dadurch bewiesen wird, daß Desor dieses Hocheis auf der Jungfrau nach Süden, aber nicht nach Norden zu fand.

Steigen wir auf den Gletscher wieder hinab, um dessen wunderbare Natur etwas genauer kennen zu lernen. Wer noch keinen Gletscher gesehen hat, macht sich kein, auch nur annähernd richtiges Bild von demselben, denn auch die besten Abbildungen können nur eine mangelhafte Vorstellung geben, weil man keinen Maßstab für die Großartigkeit der umgebenden Natur hat; die himmelanstrebenden Eismassen und Berge erscheinen wie Hügel, und eine viele Stunden weite Entfernung liegt zum Greifen nahe vor einem. Die einzige Möglichkeit, die Großartigkeit der Natur durch bildliche Darstellung sich einigermaßen zu vergegenwärtigen, sich bekannt zu machen mit ihren wunderbaren Formen, ihren Zacken und Rissen, ihren Nadeln und Abgründen, ihren Bächen und Schutthalten ist die durch gute stereoskopische Aufnahmen; diese lassen die Formen körperlich erscheinen, die vorderen Theile treten vor, der Hintergrund zurückgeschoben. Aber erst eine größere Reihenfolge von Bildern läßt die Mannichfaltigkeit der wunderbaren Eisnatur erkennen, die in fast immerwährender Thätigkeit dahin Leben und Bewegung bringt, wo man starre, eisige Ruhe vermuthet, und die den Stempel ihrer Thätigkeit auf Jahrtausende den festesten Granitfelsen aufdrückt.

Wenn schon der Firnschnee dem Abschmelzen unterworfen ist, wie vielmehr das Gletschereis, das in Tiefen herabsteigt, wo der jährlich gefallene Winterschnee von der Sommer Sonne weggeleckt wird.

In der That gibt jeder Gletscher Veranlassung zur Entstehung eines Baches, der in der warmen Jahreszeit reichlich sich ergießt, im Winter aber schwach wird oder ganz zu fließen aufhört. Das Wasser dieser Gletscherbäche ist durch die mitgerissenen feinen Schlammtheilchen immer weißlich, aber doch in der Farbe verschieden, je nach dem Gestein, auf welchem der Gletscher ruht. So entsendet der obere Grindelwaldgletscher, der auf Kalk und Schiefer ruht, die schwarze Lütchine, die weiße kommt dagegen vom unteren Grindelwaldgletscher, dessen Umgebung Granit ist.

Das Schmelzwasser der Gletscheroberfläche fließt durch zahllose Spalten und Risse auf den Grund des Bettes, vereinigt sich da allmählig und bricht als Bach am Ende des Gletschers hervor, indem es zugleich da durch Auswaschen Bogen und Höhlen im Eis, sog. Gletscherthore veranlaßt, die

sich durch prachtvoll blaues Eis und nicht selten auch durch ihre hohe Wölbung auszeichnen. Allerdings sind bei kleinen Gletschern diese Thore manchmal kaum bemerkbar, gewöhnlich aber haben sie eine Höhe von 1 bis 4 Meter, am Marcellgletscher selbst 20 Meter und am Boisgletscher manchmal sogar 33 Meter. Bald sind diese Thore wie beim Zmuttgletscher genau in der Mitte, bald auch ändern sie sich jährlich oder von Zeit zu Zeit, wie am Unteraargletscher, wo der Bach bald auf der einen, bald auf der andern Ecke hervorbriecht; im Winter nämlich senken sich die Gewölbe durch Neubildung von Eis und können sich ganz schließen. Auch können, besonders wenn der Gletscher in einem breiten Thale endet, mehrere Thore entstehen, während bei engen tiefen Thälern nur beständige Gletscherthore vorkommen.

Die Schichtung des Eises am Ende der Gletscher, wo der Bach aus der Höhle tritt, wie dies am Rhonegletscher besonders deutlich ist, ist nur scheinbar. Durch den Druck ihres eigenen Gewichtes lösen sich concentrische Schichten ab und sind von den Nachbarschichten durch Risse getrennt; auch brechen nicht selten einzelne Stücke ganz ab und stürzen herunter. Die regelmäßige Gestalt dieser Krusten rührt her von der leichten Spaltung des Eises nach jeder Richtung.

Das fortbauende Abschmelzen des Gletschereises auf der Oberfläche muß aber bei dem großförmigen Gefüge desselben verschieden sein; das Schmelzwasser muß nicht nur durch die weiten und engen Spalten nach der Tiefe sondern auch in die Haarrisse zwischen den Eisförmern eindringen. Agassiz machte Versuche mit Rothholzabsud, der in eine ausgehauene Grube festen Gletschereises eingegossen wurde; in einem Stollen, der von einer Spalte aus unter die Grube getrieben war, bemerkte man nach schon 2 Stunden die Flüssigkeit, die das fünf Meter dicke Eis durchdrungen hatte; nach weiteren 2 Stunden war die gefärbte Flüssigkeit schon an den Stollenwänden hinab in noch größere Tiefe gestiegen. Ähnliche Versuche stellten die Brüder Schlagintweit mit chromsaurem Kali an, das auf 10 Meter Tiefe das Eis durchdrang. So ist also das scheinbar ganz feste, gleichartige Gletschereis doch für Flüssigkeiten durchdringlich, aber allerdings nur in den Haarrissen. Diese können auf zweierlei Weise entstehen. Eis zieht sich bekanntlich mit wachsender Kälte mehr und mehr zusammen; es entsteht während der kalten Nächte, wo das obere Eis unter 0° abgekühlt wird, eine Spannung zwischen den einzelnen Eisheilen und es muß ein Zerreißen derselben stattfinden. Aber auf das Innere der Gletschermasse hat die äußere Temperatur keinen Einfluß. Da zeigen sorgfältige Beobachtungen constant 0°, und wo die Resultate davon abweichen, stellte sich nachträglich eine Mangelhaftigkeit der Instrumente heraus. Hier kann also ein Zerklüften des Eises durch die Einwirkung der äußeren Kälte nicht mehr stattfinden, es wirkt dafür eine andere Kraft, das in die Haarrisse eingedrungene Wasser nämlich, das unter seine ursprüngliche Temperatur auf 0° abgekühlt wird und dabei sich ausdehnt. Hier summirt sich die Wirkung in zahllosen Haarspalten zu einem ungeheuren Druck, zu einer Kraft, durch welche die höchst wunderbare Erscheinung der Gletscherbewegung hervorgebracht wird.

Es ist klar, daß durch das Abschmelzen ein Gletscher rasch zerstört werden müßte, wenn er sich nicht in irgend einer Art wiederherstellte und das

Abgeschmolzene ersetzt würde. Gegen sein Ende ist der Schmelzverlust jedenfalls am größten, wenn auch verschiedene Jahre und ganze Jahrperioden in verschiedener Weise auf einen Gletscher einwirken werden. Nehmen wir ein Durchschnittsjahr mit der mittleren Temperatur und Regenmenge, so wird der Gletscher von außen keinen Zuwachs erhalten, er schmilzt aber beständig ab, und doch bleibt sein Ende an derselben Stelle; er muß also von oben aus der Region des Firn und des Hochschnee ergänzt werden, es muß eine Bewegung in die Tiefe stattfinden, ähnlich wie ein Fluß aus den höheren Theilen des Thals in die tieferen sich ergießt.

Ist aber das Abschmelzen stärker als das Nachrücken der Gletschermasse aus der Hochregion, so wird eine scheinbare Rückwärtsbewegung des Gletschers stattfinden, und umgekehrt wird sich das Gletscherende verschieben, wenn durch einen kühlen Jahrgang oder eine Reihe solcher das Abschmelzen schwächer ist, als das Nachrücken der Eismasse von oben. So können also feststehende Gletscher von vorrückenden und rückschreitenden unterschieden werden, und der Unterschied wird nur bedingt durch das Verhältniß der Abschmelzung zu dem Zuwachs durch das Gefrieren des eingedruungenen Wassers und den nachrückenden Firn. So aber sind die Gletscher unter allen Umständen die massiven Abflüsse der sonst ins Unendliche wachsenden Schneemassen des Hochgebirgs. So wenig aber in bestimmten Perioden warme und trockne Sommer mit kühlen und regnerischen abwechseln, so wenig ist das Rück- und Vorschreiten der Gletscher an bestimmte Perioden gebunden.

War der Winter schneereich und der darauf folgende Sommer ist regnerisch, so wird, da in diesen hohen Gegenden der Regen in der Regel kalt ist, das Abschmelzen des Schnees vermindert, ohne daß doch Wasser fehlt, was für das Wachstum der Eismassen unbedingt erforderlich ist.

Von vielen Gletschern ist aufs Sicherste nachgewiesen, daß sie sich in geschichtlichen Zeiten wesentlich geändert haben. So ist jetzt der Aletschgletscher viel größer, als kurz nach der Reformation, denn ein Pfad am Rande desselben, der von den oberwalliser Protestanten benutzt wurde, um über das Eismeer zur Kirche nach Grindelwald zu gehen, ist jetzt vielfach von Eis überdeckt und ganz ungangbar. Früher konnten von Zermatt nach Westen um die Dent blanche ins Gringenthal ganze Processionen ziehen; jetzt gehört dieser Uebergang zu den schwierigsten der Alpen. Derartige Beispiele von ausgedehnter Berggletscherung gangbarer Gegenden, des Umstürzens und Verschwindens ganzer Hochwälder, Triften und Matten ließen sich noch sehr vermehren; ja sie sind so zahlreich, daß nicht gezweifelt werden kann, daß in den letzten Jahrhunderten im Allgemeinen die Alpengletscher sich wesentlich ausgedehnt haben. Die Ursache ist weniger in einer allgemeinen Erniedrigung der Temperatur und Verschlechterung des Klimas zu suchen, als viel eher in der unvernünftigen Austrottung der Wälder, wodurch eine nachtheilige Veränderung in den Feuchtigkeitsverhältnissen hervorgebracht wurde.

Nur bei wenigen Gletschern sind genauere Beobachtungen über größere Schwankungen in ihrer Ausdehnung angestellt worden. Der Brenwagletscher, der in die Allée blanche im Süden des Montblanc mündet, war 1767 zu Sauffüre's Zeit so klein, daß die Doire neben dessen Ende vorbeifloß; später

reichte er beständig über diese weg an die gegenüberliegende Thalwand, stieg an derselben empor und zerstörte 1818 eine Kapelle an derselben. 1821 konnte diese wiederhergestellt werden und war 1840 wieder in Folge des starken Rückzugs des Gletschers 100 Meter über demselben. 1842—1846 stieg aber der Gletscher wieder um 60 Meter und zwar im Sommer 1846 um 22 Meter. Jetzt fließt immer noch die Doire unter dem Brenvagletscher durch, die Kapelle Notre Dame de Guérison wird aber nicht erreicht.

Ein ähnliches Beispiel führen die Brüder Schlagintweit an. Am Rande des Leiterrergletschers wurde 1799 eine Steinhütte erbaut; bis zum Jahr 1820 hatte sich der Gletscher auf 40 Meter, also durchschnittlich im Jahr um 2 Meter zurückgezogen. Von da an rückte er vor und zerstörte 1829 die Hütte; die Vorbewegung betrug also jährlich im Durchschnitt 4, 4 Meter. 1848 kam die Hütte wieder zum Vorschein, der Gletscher hatte sich also abermals zurückgezogen, wenn auch in 20 Jahren nur um ein Kleines (2 Meter).

Durch die verschiedenen Einflüsse der Windrichtung und des Wetters in weiter von einander entfernten Gegenden kann begreiflicherweise ein Gletscher ganz anders sich bewegen, als ein anderer. Während der eine wächst, kann ein anderer sich zurückziehen. Aber auch benachbarte Gletscher können dieses eigenthümliche Verhalten zeigen. Charpentier fand 1840 den vom Monte Rosa kommenden Gornergletscher in den vorausgegangenen 5 — 6 Jahren so gewachsen, daß er die Matten von Aroleit bedeckte und schon ein Duzend Scheunen zerstört hatte. Dagegen war der Findelengletscher im Norden davon und nur durch eine niedere Kette davon getrennt, seit 1823 wesentlich zurückgegangen. Charpentier erklärt diese und ähnliche Erscheinungen durch die Richtung des Windes und seine Wirkung. Im angeführten Fall hatten in den letzten Jahren Süd- und Südwestwinde vorgeherrscht. Der Wind nahm den im Süden liegenden Monte-Rosa-Schnee, warf ihn auf die Nordseite und vermehrte da die Gletschermasse auf Kosten der Südgletscher (Sesta-Lysgletscher). Der Findelengletscher dagegen war gegen diese Schmelzwinde, die zugleich vom Stockhorn und Cima di Jazi wenig Schneevorräthe hertragen konnten, wenig geschützt und er mußte sich vermindern.

Auch wenn zwei Gletscher verschiedene Neigung haben, wachsen sie verschieden; der steilere wird tiefer herabsteigen, der weniger geneigte dicker, mächtiger werden. Dagegen wird bei einer Reihe von warmen Jahren der steilere auch rascher zurückgehen.

Diese Bewegungserscheinungen in größeren Zeiträumen, wobei nur das Gletscherende berücksichtigt wurde, läßt wünschenswerth erscheinen, genauere Messungen über die Bewegung einzelner Gletschertheile zu besitzen. Diese sind auch vielfach angestellt worden, zuerst 1827 von Hugi auf dem Unter-Margletscher, der dann 1840 bis 1844 von Agassiz und seinen Freunden aufs Genauste vermessen und untersucht wurde.

Diese und ähnliche Untersuchungen nahmen als Ausgangspunkte große Felsblöcke oder eingegrabene Stangen, deren Lage in Beziehung auf feste Punkte am Ufer genau festzustellen war. Hugi's Hütte war von 1827 bis 1830 um fast 100, bis 1836 um 714, bis 1840 um 1428 Meter fortgerückt. Die genaueren Versuche von Agassiz ergeben eine mittlere Fortbewegung von

jährlich 51 bis 71 Meter, dabei zeigten jedoch die einzelnen Gletschertheile eine verschiedene Geschwindigkeit. Als jährliches Maximum fand er 77 Meter, als Minimum hinter einem hemmenden Felsvorsprung 5,6 Meter. Forbes fand auf der Mer-de-Glace in Chamouny eine mittlere jährliche Bewegung von 79 bis 100 Meter, selbst nach einer älteren Beobachtung 114 Meter und auf dem Taldregletscher ebenfalls in der Mont-Blanc-Gruppe von 114 Meter. Eine der raschesten Bewegungen zeigte noch Forbes ein Block auf der Mer-de-Glace, der vom 30 Juli 1846 bis zum 13 Juli 1850 im Durchschnitt jährlich um 250,8 Meter fortgerückt war, also täglich fast 0,75 Meter.

Durch ganz besondere Umstände und erschreckend rasche Bewegung ist das Vorrücken des mit dem Rosenthaler Ferner sich vereinigenden Hoch-Bernagts-Ferners in Tyrol merkwürdig. Beide Gletscher, getrennt durch einen Felskamm, rückten einzeln auffallend vor, vereinigten sich, eilten mit heftigem Krachen und Erschütterungen das Thal entlang bis zu einer quer vorliegenden Felswand, versperrten einigen Gletscherbächen den Abfluß, so daß sich ein See bildete. Die näheren Umstände sind in folgender Tabelle enthalten.

Tag der Beobachtung.	Zahl der Tage seit der letzten Beobachtung.	Entfernung des Gletscher- randes von der Zwerchwand.	Größe der Bewegung seit der letzten Beobachtung.	Neigung des Bernagttalses.	Mittlere Be- wegung für jeden Tag zwischen 2 Beobach- tungen.
1843 Nov. 13.	—	1334 Meter.	—	—	—
1844 Juni 18.	219 Tage.	887 "	447 Meter.	17°.	2 Mtr.
Oct. 18.	122 "	762 "	130 "	17—19°.	1 "
1845 Jan. 3.	76 "	604 "	158 "	19°.	2 "
Mai 19.	136 "	154 "	450 "	19—24°.	3,3 "
Juni 1.	13 "	0 "	154 "	12°.	12 "

Vierzehn Tage darauf brach der See durch den Gletscher und vernichtete das ganze Thal bis Innsbruck. Diese ganz außergewöhnliche Bewegung, bei welcher der Gletscher in furchtbarer Weise zerklüftete, war offenbar eine gleitende Bewegung mit wachsender Geschwindigkeit, nachdem die anfänglichen Hindernisse überwunden waren, und ein Uebergang zu den eigentlichen Gletscherstürzen.

Nähert sich nämlich ein Gletscher mit seinem Ende einem steilen Abfall wie dies an der unersteiglichen Nordseite der Jungfrauette vielfach der Fall ist, so stürzen von den hohen vereisten Bergkreisen quaderartige Eis- und Firnblöcke herab und schmelzen entweder, oder es bildet sich ein regen-errieter oder secundärer Gletscher. Durch besonders große Schneelast oder nahe Jahrgänge können solche Eislawinen besonders furchtbar werden. Der vom 13000' hohen Weißhorn gegen das Nicolaithal herabsteigende Biedgletscher hat eine Neigung von etwa 40°; durch die Lusterschütterung allein bei seinem Einsturz 1819 wurde das Dorf Randa, welches vom Eis selbst nicht erreicht wurde, fast vollständig zerstört; Bäume wurden geknickt, Mühlsteine verschoben, Hütten umgestürzt und Menschen erstickt. Eine Strecke von 780 Meter Länge und 320 Meter Breite wurde 48 Meter hoch mit Schnee, Eis

und Schutt bedeckt. Auch in früheren Jahrhunderten sind von demselben Gletscher ähnliche Verheerungen veranlaßt worden.

Natürlich gab die Gletscherbewegung schon früh Veranlassung zu mancherlei Hypothesen, durch welche die Erscheinung erklärt werden sollte. Die *Itinera alpina* 1723 des alten geistreichen Schweizerforschers Scheuchzer bringen eine der ersten; und obgleich sie nur durch Scharfsinn gefunden, nicht aber durch hinreichende Beobachtung und durch Thatsachen unterstützt war, so trifft sie doch fast ganz zusammen mit den Ansichten einiger der sorgfältigsten und aufmerksamsten Forscher. Scheuchzer sagt:

„Es muß das vom Rücken der vereisten Berge und Felsen abfließende Wasser, wenn es in den Sprüngen und Lücken des Eises sich sammelt und darin gefriert, weil es in diesem Zustand einen größeren Raum einnimmt, nach allen Seiten drängen und denjenigen Gletschertheil, der nach der freien Luft und nach abschüssigen Wänden blickt (also gegen das Thal hin) vorwärtsstoßen und mit dem Eise zugleich Sand, Steine und selbst größere Blöcke, wodurch sich zugleich jene außerordentliche Neigung des Eises leicht erklären und begreifen läßt.“

(Schluß folgt.)



Die Eigenschaften des Hopfens hinsichtlich seiner Wirkungen auf den Organismus.

Von Dr. B. Ellner.

Wenn wir hier vom Hopfen sprechen, so wird Jeder solchen kennen, da ja der Hopfen in halb Europa wild wächst und nur wegen seiner Brauchbarkeit besonders cultivirt wird. Nach Linné heißt die Hopfenpflanze *Humulus lupulus* und zerfällt in männliche und weibliche Hopfenpflanzen. Der Hopfen ist ein starkes Gewächs und unter allen in Europa im Garten und Feld cultivirten Gewächsen das höchste, daher auch dasjenige, was sehr viele Nahrung verlangt. Die Pflanze wird 40–50 Schuh hoch und trägt jene bekannten Fruchtzapfen, Dolden oder Hopfen geradezu genannt, oberhalb 6 Fuß von der Erde in seinen Nebenzweigen bis an dessen Spitze. Uebrigens hat die Hopfenrebe das Eigene, daß sie sich im Gegentheil von den andern windenden Gewächsen links rankt d. i. von der Rechten zur Linken und so die Stange hinaufläuft. Die Fortpflanzung geschieht im Garten durch sogenannte Festsfer (Wurzelausläufer) und nicht durch Samenkörner.

Der Hopfen besteht aus ätherischem flüchtigen Oele, bitterem Extractivstoffe, Harz und Gummi; der Hopfenstaub oder Lupuline und das ätherische Del befinden sich in den Drüsen der Blattwirbel. Jemehr Del vorhanden, desto kräftiger ist der Hopfen. Durch das Alter verflüchtigt sich das Del, und somit geht seine eigentliche Güte verloren. Es gibt ferner Früh- und Späthopfen, ersterer ist eine geringere Qualität und sollte nur zu Schenk-bieren, letzterer zu Sommerbieren verwendet werden.

Derjenige Hopfen, welcher eine sonnige Lage genossen hat, enthält mehr

ätherisches Del und hat deswegen einen Vorzug. Enthält der Hopfen zu viele samenähnliche Kugeln, so gibt er dem Biere einen unangenehmen Geschmack.

Der Hopfen ist nun für das Bier dasjenige, was Gewürz für die Speise ist, deshalb ist bei der Auswahl des Hopfens so große Vorsicht von Seiten der Brauer nothwendig.

Da nun Bier in vielen Ländern eine Lebensfrage geworden ist, so folgt daraus, daß der Hopfen mit jener gleichen Schritt halten mußte und in Bezug auf den starken Bierverbrauch in größeren Massen angebaut und in den Handel gebracht werden mußte.

Ehe wir auf die Wirkungen des Hopfens selbst übergehen, ist es nothwendig, sich ein klares Bild von den Substanzen, aus denen der Hopfen besteht, zu machen.

Soweit die Chemie ihre Untersuchungen angestellt hat, analysirt sich kultivirter guter Hopfen aus folgenden Bestandtheilen:

Wasser	73,800,
in Wasser lösliche Substanzen	1,460,
in kaustischer Kalklauge lösliche Substanzen	14,432,
Wachs, Harz, Chlorophyll	0,720,
vegetabilischer Faserstoff	9,588,
	<hr/>
	100,000.

100 Gewichtstheile dieser frischen Pflanze (262 dieser trockenen Pflanze) wurden in Asche verwandelt und enthielt nach meines Freundes, des Chemikers und Hofapothekers Lamprecht genauer Untersuchung:

Kali	0,169,
Natrum	0,078,
Kalk	0,644,
Magnesia	0,094,
Eisenoxyd	0,017,
Alaunerde	0,019,
Manganoxyd	Spuren,
Kieselsäure	0,048,
Schwefelsäure	0,217,
Phosphorsäure	0,091,
Chlor	0,117,
	<hr/>
	1,494.

Der Hopfenstaub oder die Lupuline als

der riechende Stoff	1,0,
Wachs	10,0,
Harz	30,0,
Tannin mit Gallus-Säure	4,2,
Bitterstoff	8,3,
Holzfasern	54,4,

cultivirter französischer Hopfen in der Ebene von Grenoble enthält nach Bayen et Chevalier I de Ph. t VIII p. 226 Wasser, ätherisches Del, essigsaures Ammoniak, Kohlensäure, eine weiße Masse löslich in kochendem Wasser, Eiweiß,

Gummi, Harz, grünlüche Masse, Bitterstoff, eine fettige Masse, Chlorophyll, salpetersaures, salzsaures und schwefelsaures Kali, kohlensauren und phosphorsauren Kalk, Spuren von phosphorsaurem Magnesia, Schwefel, Eisenoryd und Kieselerde; dagegen enthalten die jungen Hopfensproßlinge, wie sie in fränkischen Theilen Bayerns im Frühlinge als Salat genossen werden, lösliches und unlösliches Eiweiß, Gummi, Extractiv, Farb- und Zuckerstoff, Asparagin oder wie Andere sagen Asparamid *), harzige und fettige Masse, Aepfelsäure und Gerbsäure und schwefelsaures Kali. Die eingekäscherten Dolben böhmischen Hopfens ergaben:

Kali	19,46,
Natrum	0,70,
Kalk	14,15,
Magnesia	5,34,
Alaunerde	1,18,
Eisenoryd	2,71,
Kohle und Verlust	2,95,
Phosphorsäure	14,64,
Schwefelsäure	8,28,
Kieselsäure	17,88,
Kohlensäure	11,01,
Chlor	2,26.

Trotz dieser sorgfältigen Analysen hat die organische Chemie noch eine Reihe von Zersetzungsprodukten der stickstoffhaltigen Substanzen der Hopfendoldenzellen, dann der Gerbsäure und der Veränderung des ätherischen Oels nachzuholen, doch ergibt sich aus allen diesen chemischen Analysen, daß der Hopfen einen natürlich vorkommenden Schwefel mit sich führt und läßt sich dieses auf eine höchst einfache Weise darthun. Der Schwefelgehalt des bayrischen und böhmischen Hopfens übertrifft den des nordischen Hopfens um ein Minimum.

Um aber den Schwefel quantitativ zu bestimmen wird man den Hopfen mit Kupferoryd verbrennen. Am Korke des Verbrennungsröhrs füge man einen kleinen Kaliapparat an; der größte Theil Schwefel entweicht nun als schwefelige Säure und Schwefelsäure, die sich in Kali lösen; ein Theil des Schwefels jedoch verbleibt im Verbrennungsröhre als Schwefelkupfer und schwefelsaures Kupferoryd. Sobald das Rohr erkaltet ist, wird der äußere Theil gereinigt, das Rohr zerbrochen und nebst dem Kupferoryde mit starker Kalilauge ausgekocht; durch diese Manipulation verliert das Kupfer allen Schwefel und alle Schwefelsäure. Die Lösung wird filtrirt, zum Inhalte des Kugelapparats gebracht und Chlorgas hineingeleitet, dann mit Chlorwasserstoffsäure angesäuert und mit Chlorbaryum gefüllt und bestimmt. Alle Verpuffungsmethoden auf Schwefelbestimmung erleiden einen Verlust an Schwefel. Nach dieser kurzen Skizze über die Natur des Hopfens wäre es unrichtig die Wirksamkeit des Hopfens allein vom Lupulin abzuleiten; aber der größte Theil der Wirkungen liegt doch in ihm. Ganz ähnliche Bestandtheile, wie

*) Dieses ist das Alkaloid im Spargel.

das Lupulin hat, haben auch die Deltröpfchen. Diese finden sich auch auf der Rückseite der grünen Hopfenblätter in der Zeit ihrer größten Leppigkeit, Dieses Lupulin wird bei altem Hopfen braun und eckig, während es bei jungem Hopfen rund ist; verhärtet sich und verliert an Delgehalt; der Geruch wird schwächer wegen der Verharzung und Verflüchtigung des Dels; mit einem Worte der alte Hopfen wird schlechter.

Nachdem wir die Substanzen, aus denen der Hopfen besteht kennen, werfen sich folgende Fragen auf:

- 1) Wie wirkt der Hopfen im Biere überhaupt auf den menschlichen Organismus?
- 2) welche Wirkungen hat er im Biere, als guter, neuer, Lupulin enthaltender Hopfen und endlich
- 3) welches sind die Wirkungen des Bieres, das mit altem Hopfen gebraut ist?

ad 1. Die medizinischen Eigenschaften des Hopfens sind mannichfaltig. Berücksichtigt man zugleich den Geruch, welchen der Hopfen verbreitet, so wird dieser narcolotisch sein, weshalb man auch im Falle man nicht Opium anwenden wollte, um Schlaf hervorzurufen, ein Kopfkissen von Hopfenzapfen empfohlen werden könnte. Ein mildes und angenehmes aromatisches tonisches Mittel wäre ein Aufguss und Tinktur des Hopfens. Solche geben sich zuweilen als Diuretikum zu erkennen, oder wenn die Haut warm erhalten wird, äußert sie schweißtreibende Eigenschaften. Die schmerzstillenden und einschläfernden Eigenschaften der Dolben sind indessen sehr unbestimmt. Bei der aromatischen und tonischen Eigenschaft des Hopfenmehles läßt sich aber eine schmerzstillende und einschläfernde Eigenschaft annehmen. Der Hopfen ist in Extraktform nämlich gegeben worden, um Unruhe, die in Folge von Erschöpfung oder Ermüdung entstanden war, zu erleichtern, um Schlaf bei der Schlaflosigkeit in Folge von Wahnsinn und anderen Krankheiten zu veranlassen, um die nervöse Aufregung zu besänftigen und den Schmerz bei Gicht und Rheuma zu vermeiden. Bei schmerzhaften Geschwülsten wird der Hopfen als Zertheilungsmittel in Form von Umschlägen oder als Räucherungsmittel angewandt. Die medizinischen Eigenschaften des Hopfens werden nun auch in einem gewissen Grade durch die Flüssigkeiten, in denen er angewandt wird, wirksam. Er macht daher das Bier mehr zum reizenden, sowie auch zum kräftigen Getränke.

ad 2. Das Bier ist eine Nachahmung des Weines und ist eines der ältesten Getränke. Der Ursprung aus Gerste ein süßes durch Gährung genießbares Getränk zu machen, darf wohl schon bei den Egyptiern, namentlich in der altegyptischen Stadt Pelusium, bei den Griechen und Spaniern gesucht werden. Jedenfalls steht soviel fest, daß die Erfindung des Bieres über unsere, geschichtlichen Zeiten hinausreicht, aber die Kunst, ein Bier herzustellen, welches lagerfähig ist und durch ein ganzes Jahr, ja oft zwei Jahre hindurch trinkbar erhalten werden kann, ist neuern Ursprungs, sie gehört unbezweifelt den Germanen an und hat bis in unsere Zeit herab eine Vervollkommnung erreicht, daß man kühn sagen kann, das Bier ist in vielen Fällen jedem anderen Getränke vorzuziehen und hat sich diese

ursprünglich veredelte Bierbereitung vom Niederrheine jetzt fast über alle Länder Europa's und America's verbreitet.

Daß das Bier ein Lieblingsgetränk der Germanen, wie heute noch, war, bezeugen uns alle Schriftsteller die germanische Geschichte berühren. Skandinavien, das östliche Iberien und Britannien sind altherühmte Bierländer und scheint man in diesen schon frühzeitig verstanden zu haben, verschiedene Bierforten zu bereiten.

Dieses Getränk, das wir Bier heißen, ist der gegohrene wässrige Auszug des gekeimten Getreides mit Zusatz von Hopfen, denn ohne Zusatz von Hopfen würde das Bier bald sauer werden, d. h. eßigte Gährung erleiden. Die Zufügung des Hopfens zur Bierwürze in der Absicht dem Biere Geschmack, Klarheit und Ausdauer zu verschaffen, ist nicht so alt als die Bierbrauerei überhaupt.

Heute steht die Bierbrauerei auf einem schwunghaften Höhepunkte und es ist für bierbrauende Länder der Hopfenbau eine der wichtigsten Aufgaben der Landwirthschaft, zugleich aber sind auch die verschiedene Hopfenforten je nach dem Orte ihres Wachsthums von bedeutendem Werth für das Bierbereitungsgeschäft. Das Bier ist ein Nationalgetränk in vielen Gegenden, ja sogar in Ländern, wo sonst mehr Wein als Bier getrunken wurde. Es ist ein Nahrungsmittel für den größten Theil der Bevölkerung und wird von vielen Aerzten als ein blutbereitendes Getränk empfohlen. Die Frage ob das Bier ernährend wirkt, hat allenthalben unter den Chemikern eine Debatte hervorgerufen, die von Herrn von Liebig entgiltig dahin beantwortet wurde, daß das Bier in dem Sinne der neueren Chemie seinen Bestandtheilen nach nicht als ernährend betrachtet werden könne, denn dazu mangle ihm ein erheblicher Stickstoffgehalt. In den Ländern, in denen vieles und gutes Bier getrunken wird, lehrt die Erfahrung und gemeine Praxis, daß dem nicht so ist; vielmehr zeigt sich, daß eine große Fettproduktion, sei es nun durch Ablagerung im Muskelfleisch oder in den Fettgeweben, durch den Biergenuß hervorgerufen wird und hierdurch ein Zunehmen an Volumen des Trinkers zugegeben werden muß.

Um aber ein Bier zu erzielen, welches die Eigenschaften eines solchen Bieres hat, welches zu den guten gezählt werden kann, muß vorzüglich auf den Hauptzusaß von Hopfen gerechnet werden. Nur einjähriger Hopfen von einer guten Lage kann und darf zur Bierwürze als conservirender Zusaß genommen werden, denn schon ein Jahr alter Hopfen hat seinen würzigen Geruch, der vom ätherischen Hopfenöl herrührt, verloren, seine Doldeblättchen werden braun, brüchig, herbschmeckend; er riecht im engen verschlossenen Raume Käse ähnlich, fast faulend. Welche sonstige Zersetzung vorgeht, kennt die organische Chemie bis jetzt noch nicht und ist ihr in dieser Richtung noch ein großes Feld offen.

Die Wirkungen des guten neuen Hopfens im Biere, sind aber sowohl auf das Getränk, als auch auf den Trinker nur vortheilhaft. Das ätherische Del des Hopfens hat die Kraft, die Vitalität des Körpers zu heben, welche sich auf die Thätigkeit der irritablen, sensiblen und reproduktiven Sphäre äußert, wodurch der Umlauf der Säfte befördert, daher die Wärme, der Tur-

gor und der Andrang nach der Peripherie erhöht und der Secretions- und Resorptions-Prozess bethätigt wird. Der Bitterstoff des Hopfens überwältigt die aus dem Malze hervorgegangene Süße und wirkt conservirend für die Haltbarkeit des Bieres. Denen aber, welche mit schwachen Verdauungs-Organen begabt sind, könnte der Hopfen wenn nicht nachtheilig, doch unangenehm sein, allein durch das ätherische Oel des Hopfens in Verbindung mit dem im Hopfen vorhandenen bitteren Extractivstoff, welche beide mit dem Malzucker der Gerste das Bouquet des Bieres bilden, wird die Energie des Magens gesteigert, und beide Stoffe können selbst die durch die Schlassheit der Muskelfasern des Magens entstandene verminderte Energie, entweder theilweise oder gänzlich beseitigen. Man wird finden, daß nach Genuß von gesundem, aus jungen guten Hopfen gebrauten Biere jeder Trinker ein Gefühl von angenehmer Wärme im Magen, welche sich allmählig dem ganzen Körper mittheilt und vermehrte Munterkeit verursacht, wahrnimmt. Die reizenden und stärkenden Eigenschaften des bitteren Bieres rühren von altem und schlechtem Hopfen her.

Bei verschiedenen deutschen Bieren als Salvator und Bock, den Schwäbischen, den Fränkischen, Erlanger, Nürnberger und Münchener Bieren, den Culmbacher Merseburger und alle besseren Sorten von braunen Bieren ist Gerstenmalz in vorherrschender Menge und nur soviel Beimischung von jungen und gesunden Hopfen, als zur Conservierung nothwendig ist; dagegen weichen Pale Ale, Porter, Schottische Ale, die Belgischen Biere von den vorgenannten sehr ab und sind nur in England und Belgien sehr beliebt, so am meisten das Lambik- oder Faro-Bier, weil noch anderes als Hopfen und Malz beigelegt ist. Allen diesen Bieren ist jedoch Hopfen auch in sehr schouender Weise beigegeben. Desto nachtheiliger sind die Wirkungen der Biere, denen alter verdorbener Hopfen beigelegt ist. Die Wirkung des alten, meistens aber durch Schwefeln scheinbar als neu aussehenden Hopfens sind, weil sie an der gehörigen Quantität von Lupulin, ätherischen Oele und angenehm schmeckenden bitteren Extractivstoff Mangel leiden, von nachtheiligen Wirkungen für die Gesundheit. Sie erregen Betäubung, namentlich bei etwas zu vielem Genuß solchen Bieres, da, wie jeden Augenblick durch einen Versuch an der Pupille des menschlichen Auges dargethan werden kann, die Pupille beim Bestreichen mit Hopfenwasser vom alten Hopfen sich bedeutend erweitert. Abgesehen von der narkotischen Wirkung des Hopfens überhaupt, ist die des alten Hopfens um so vorherrschender, weil Biere mit altem Hopfen gebraut, mit solchem überseht werden müssen. Der Genuß dieser Biere, auf den menschlichen Körper äußert sich durch mancherlei üble Wirkungen als Schlaf, Trunkenheit, verdorbener Magen, Frösteln der Haut, Eingekommenheit des Kopfes, überhaupt durch dasjenige üble Befinden, welches Trinker den Magenjammer nennen. Durch den Verlust des frischen Lupulins hat der alte Hopfen den Nachtheil, daß er die Biere übel schmeckend macht. Man kann daher die Verwendung von alten, velarmen Hopfen als eine Verfälschung der Biere ansehen; allein die schlimmsten Folgen übt bei solchen Bieren, welche mit alten Hopfen gebraut werden, der Zusatz anderer der Gesundheit fast noch mehr nachtheiligen Substanzen, als der alte Hopfen

selbst aus. Wir sprechen hier nicht von den Bierbeimengungen, welche, wenn sie auch nicht gebilligt werden können, ohne Nachtheil auf den Organismus sind; sondern wir heben nur die hervor, welche höchst nachtheilig ihrer Natur nach sind und absolut der Gesundheit schaden.

Als unschädlich werden die bezeichnet, welche nur angewendet werden, um den Zuckerstoff im Malze durch Zusatz von Syrup zu ersetzen, oder auch durch schwarzgekochten Syrup, durch Hollunderbeeren oder Laktrigenast dem Biere eine dunklere Farbe zu geben. In England wird viel gebrannter Zucker verbraucht; an manchen Orten wird um ein Aufbrausen des Bieres zu bewirken, oder allenfallsige eingetretene Säure niederzuschlagen, kohlenaurer Kalk, d. h. Kreide in das Bier gethan, wiewohl, wenn im Ganzen gutes Material zum Bierbrauen genommen wurde, und wenn man die Gährung gehörig einleitete, das Bier genug Zuckerstoff und Gummi in Lösung erhält, solche Mittel nicht in Anwendung zu kommen brauchen. Auch die aufgelöste Hausenblase mit kleinen Theilchen von schwefelfreiem Eisenorydul vermischt, soll häufig in Anwendung kommen, um aus saurem Biere trinkbares zu machen. Alle diese erwähnten Zusätze sind nicht so schädlich als die Surrogate, welche dazu dienen sollen um den Hopfen theilweise zu ersetzen, wie überhaupt dem Biere eine gewisse Bitterkeit, oder vielmehr berauschende Eigenschaften zu ertheilen.

Das Contingent von krankhaften Erscheinungen, die durch den Genuß von Bier mit alten Hopfen bereitet, erzeugt werden, ist ein sehr zahlreiches und soll nur in gedrängter Reihe vorgeführt werden.

Der Genuß solcher Biere verursacht oft schon nach einigen Tagen, daß die Verdauung sich verlangsamt, daß der Trinker nach der Mahlzeit sich nicht erquickt, gestärkt und heiter fühlt, sondern er bemerkt eine Schwere in den Präcordien, eine Müdigkeit und Trägheit im ganzen Körper, er ist weder zu geistigen, noch viel weniger zu körperlichen Arbeiten aufgelegt, auch gezwungen öfters zu gähnen, und wird schläfrig und nach jeder nur etwas reichlichen Mahlzeit folgt ein sehr ungünstiger, nicht erquickender Schlaf.

Hiedurch beantwortet sich unsere Frage ad 3 von selbst und es bedarf wohl keiner Erwähnung, warum schlechter Hopfen zum Bierbrauen verwendet, die oben erwähnten Magenjammer hervorrufenden Wirkungen hat — einmal, weil er verdorben ist — das anderemal, weil verdorbener Hopfen Zusätze zum Biere verlangt, die als solche schon der Gesundheit nachtheilig sind; zu diesen rechnen wir Wermuth, Kofelskörner, Polch, Quassia, Bitterklee, spanischen Pfeffer, Paradieskörner, Corriander, aber auch Strychnin, womit namentlich das englische Bitterbier (Pale ale) verfälscht werden soll.

Anknüpfend an die Wirkungen des Hopfens auf den menschlichen Organismus, namentlich des sogenannten alten Hopfens, ist die Frage ventilirt: ist das Schwefeln des Hopfens für die Gesundheit nachtheilig, oder ist das Bier, welches von geschwefeltem Hopfen gebraut wird, mit nachtheiligen Wirkungen auf den menschlichen Organismus begleitet?

Es ist hier auseinander zu halten, welcher Hopfen geschwefelt wird, ob junge, gute gesunde Waare, oder ob verdorbener neuer oder gar alter, schimmlicht gewordener Hopfen. Erstere Waare bedarf des Schwefelns nur zum über-

feischen Versandt, sollte aber dennoch auch junger Hopfen geschwefelt worden sein, so sind keine nachtheiligen Folgen von dieser Manipulation im Biere auf den menschlichen Organismus zu erwarten. Anders ist das Verhältniß, wenn alter schimmlichter Hopfen in betrügerischer Absicht geschwefelt zur Bierbereitung kommt.

Seitdem es der Wissenschaft gelungen ist, durch die Chemie den Unterschied herzustellen, ob junge gesunde Waare, oder alte verdorbene geschwefelt ist, lassen sich obige Fragen dahin beantworten:

- a) Das Schwefeln des Hopfens ist im Allgemeinen dem Hopfen nur vortheilhaft und hat junger geschwefelter Hopfen in der Bierwürze keine Nachtheile für den menschlichen Organismus;
- b) Alter verdorbener Hopfen wirkt nicht nachtheilig, weil er geschwefelt ist, sondern weil er überhaupt zur Bierbereitung unbrauchbar geworden ist.

Man hat durch qualitative Analyse des Hopfens in Bezug auf Reinheit, oder der Schwefelung verdächtigen Hopfens verschiedene Verfahrensweisen vorgeschlagen und hiedurch auch dargestellt, ob junger oder schon alter geschwefelt worden ist. Freunde eines guten und genießbaren Bieres konnten sich entsetzen, daß Blei und Schwefel ins Bier kommen. Darüber nun, daß die Fässer, in denen Bier aufbewahrt wird, gepicht werden, ist man jetzt hinweggekommen, weil man weiß, daß die Auspichtung der Reinlichkeit der Fässer vortheilhafter ist, als die frühere und namentlich in Bamberg hervorgebrachte Methode, die Bierfässer ähnlich den Weinfässern auszuschwefeln. Das Blei schadet dem Biere nicht.

Aber das Schwefeln des Hopfens ist noch nicht aus den meisten Köpfen der Trinker, obgleich auf eine Anfrage bei Herrn Liebig Seitens der Hopfenhändler in Bayern die Antwort erfolgte, daß das Schwefeln des Hopfens nicht nur, nicht für die Gesundheit nachtheilig, sondern für die Haltbarkeit des Hopfens selbst sehr nützlich sei, namentlich wenn es an jungem Hopfen geschieht. Es wurden auf Anregung des landwirthschaftlichen Vereines in Bayern eine Reihe von Versuchen mit holländauer Gewächs in der Art angestellt, daß

- a) geschwefelter, hydraulisch gepreßter und luftdicht verlötheter Hopfen;
- b) geschwefelter und dann künstlich bei 20° R. getrockneter, hydraulisch gepreßter und dann luftdicht verlötheter Hopfen und
- c) ungeschwefelter sonst ad b gleichbehandelter Hopfen in Würze gebracht und zwei Jahre lang aufbewahrt wurde. Bei der Eröffnung zeigte sich, daß geschwefelter Hopfen, selbst noch nach mehreren Jahren zum Bierbrauen mit gutem Erfolge verwendet werden kann und daß b) durch Geruch und Aussehen dem jungen Hopfen etwas nachstand; a) und c) näherte sich etwas dem b).

Darnach ist das Schwefeln für den Hopfen und seine verharzenden Bestandtheile conservirend, wenn es richtig und gehörig behandelt wird und wird sich am meisten bewahren, wenn sofort nach der Aerreite der Hopfen durch Schwefeln vor Verderben sicher gestellt wird. Es ist nicht zu verkennen, daß durch das Schwefeln des Hopfens mitunter dem Handel mit altem Hopfen

Vorschub gegeben wird, dadurch, daß ältere, bereits nicht mehr gute Waare durch Schwefeln so präparirt werden kann, daß für das ungeübte Auge so hergerichtete Waare für neuer Hopfen verkauft werden kann, namentlich wenn junger und alter Hopfen gemischt und hydraulisch gepreßt in Handel kommen. Wir haben bereits oben angedeutet, daß man durch qualitative Analyse des geschwefelten Hopfens die Reinheit des Hopfens prüfen oder alten von neuem Hopfen unterscheiden kann. Wir wollen hierüber das Wissenswürdigste anführen.

1. Der der Schwefelung verdächtige Hopfen wird getrocknet, gepulvert, das Pulver mit seinem doppelten Gewichte mit Gemisch reinem Salpeter vermengt und das Gemenge in einem rothglühenden Porzellantiegel in kleinen Portionen verpufft. Schwefel oder irgend eine niedrigere Oxydationsstufe desselben werden dadurch in schwefelsaures Kali verwandelt. Die geglühte Masse wird in destillirtem Wasser aufgelöst, die Lösung filtrirt, mit Salpetersäure übersättigt und mit ein paar Tropfen salpetersaurer Barytlösung versetzt. Entsteht sofort ein Niederschlag oder auch eine Trübung, so war der Hopfen geschwefelt; entsteht aber erst nach einigen Stunden eine bedeutende Trübung, so rührt diese nur von im Hopfen natürlich vorkommendem Schwefel oder Schwefelsäure her.

2. Bayley und Dana empfahlen zuerst Nitroprussidnatrium als das empfindlichste Reagens auf Schwefel.

3. Durch Wasserstoffgas-Entwicklung kann man im (Marsh'schen) Verfahren, Arsen und Antimon-Wasserstoff erzeugen, und nachweisen, ferner kann man bekanntlich Schwefelwasserstoffgas aus Schwefeleisen und Säure erzeugen, um eine Reihe von Metallen zu erkennen und zu unterscheiden.

Das Verfahren ist: man nehme etwa 4 Dolben = 12 Gran des verdächtigen Hopfens, lasse sie mit 2 Unzen destillirten Wassers 12 Stunden in Berührung und soliere das Wasser ab, gieße die Flüssigkeit in eine Entbindungsflasche, füge reines Zink und reine Chlorwasserstoffsäure hinzu und befestige eine zweimal gebogene Glasröhre in dem Halse und tauche den äußeren senkrechten Schenkel der Röhre in eine Auflösung von essigsaurem Blei. Es entwickelt sich bald Wasserstoffgas. Ist nun schwefelige Säure zugegen, so verbindet sich ein Theil des Wasserstoffes mit ihrem Sauerstoffe zu Wasser; ein anderer Theil des Wasserstoffes mit ihrem Schwefel zu Schwefelwasserstoff, der durch den Geruch wahrnehmbar wird und die Bleilösung augenblicklich schwärzt. Ist jedoch im verdächtigen Hopfen keine schwefelige Säure mehr vorhanden, sondern dieselbe theils verflüchtigt, theils durch den Zutritt der freien Luft in Schwefelsäure verwandelt, so erhält man keinen Schwefelwasserstoff und die Bleilösung bleibt klar und weiß; hier ist der Beweis noch nicht vorhanden, daß der Hopfen nicht geschwefelt sei. Man muß den Hopfen einer trockenen Destillation unterwerfen und das Destillat auf den etwaigen Gehalt von Schwefelsäure oder schwefeliger Säure, welche durch die Operation wieder gebildet wurde, chemisch untersuchen, um vollkommen sicher zu gehen. Der im Hopfen natürlich vorkommende Schwefel tritt hier nicht hindernd in den Weg, sobald man diese schwefelige Säure durch Wasserstoffgasentwicklung in Bleilösung einführt. Aber auch ohne Chemie gibt es bestimmte Anzeichen, welche alten geschwefelten Hopfen auf

den ersten Blick erkennen lassen. Die dunkelen Blätter des alten Hopfens werden durch das Schwefeln hellgelb, was bei den überwiegend grünen Blättern des jungen Hopfens nicht der Fall ist; schwarze, schlimmlische Blätter und Blüthenstiele, wie auch die noch grünen Stellen derselben erscheinen nach dem Schwefeln gelblich, dagegegen beim jungen geschwefelten Hopfen mehr blaßgrün; das rothgelbe oder gar schon bräunlich gewordene Blüthenmehl des alten Hopfens wird heller, als sonst beim jungen ungeschwefelten oder geschwefelten Hopfen. Ein Hauptkriterium aber ist der Geruch. Junger aber dennoch geschwefelter Hopfen riecht aromatisch angenehm und lebhaft, dagegegen ist beim alten geschwefelten Hopfen der Schwefelgeruch vorherrschend.

Um aber obigen Satz nochmals sicher zu wiederholen, so steht durch die neueren Erfahrungen außer aller Frage, daß das Schwefeln des Hopfens für dessen Conservirung eine der Gesundheit nicht nachtheilige Manipulation ist; jedoch müssen wir dies unter dem Vorbehalte aussprechen, wenn zum Schwefeln nur möglichst arsenikfreier Schwefel verwendet und der Hopfen beim Schwefeln nicht auf Kupferplatten gelegt wurde. Weil wir aber doch einmal hier vom Hopfen sprachen in wiewfern er auf den menschlichen Organismus einwirkt, so dürste hier noch eingeschaltet werden, daß nicht immer ein Uebermaß von Hopfen, sei es junger oder alter, es ist, der dem Biere beim Abgang der gehörigen Quantität Malzes die nachtheilige Wirkungen beibringt, welche der Biergenuß hervorruft, sondern daß es außer den Surrogaten, welche den Hopfen ersetzen sollen, und die wir oben berührt haben, noch andere betrügerische Zusätze sind, welche beigegeben werden, um den Abgang des Malzes zu ersetzen.

Wie man nun solche betrügerische Zusätze im Biere entdeckt, davon soll hier noch die Rede sein.

Die Art und Weise ein Bier bloß durch Bierkennner auf den Gaumen prüfen zu lassen, ist nicht zu empfehlen.

In England nimmt man zum Behufe der Steuerzwecke sehr strenge Bieruntersuchungen vor und zwar durch chemische Analysen.

Wir führen hier nur einige solcher Bierproben an.

Will man nicht allein den Gehalt des Alkohols und den der Bierwürze wissen, sondern die mehr elementare Zusammensetzung des Bieres erforschen, so schüttelt man ein Quantum Bieres, um die Kohlensäure zu entfernen und bringt dann eine gewogene Menge Bieres hiervon in eine Retorte, welche mit einem Condensator und einer Vorlage verbunden ist. Man destillirt hierauf die Gesamtmenge des Weingeistes ab und bestimmt diese entweder durch den Alkoholometer oder durch das spezifische Gewicht. Der in der Retorte zurückbleibende Rückstand wird, nachdem der größte Theil der Flüssigkeit abdestillirt worden ist, mit so vielem destillirten Wasser vermischt, als dieselbe Menge der angewandten Flüssigkeiten ausmachte und nun wird das spezifische Gewicht durch ein gutes Aräometer bestimmt. Die Bestimmung des Alkohol-Gehaltes hat keine Schwierigkeit. Eine andere Bierprobe ist die durch das Saccharometer, um nach Entfernung der Kohlensäure den Gehalt der Würze bezüglich des Zuckerstoffes zu untersuchen. Es gehören hierzu

eigene Voruntersuchungen durch Instrumente. Diese Bierprobe liefert die besten und verlässlichsten Resultate.

Die hallymetrische Bierprobe besteht darin, daß man den Wassergehalt des Bieres vor und nach der Entfernung des Weingeistes bestimmt, indem man durch Subtraktion des Wassergehaltes von der ganzen Menge die Quantität der Bestandtheile erfährt. Der Erfinder dieser Probe hat als Maßstab für den Wassergehalt die Quantität Kochsalz benützt, welche das Bier aufzulösen im Stande ist.

Die optische Bierprobe von Steinheil basiert auf der lichtbrechenden Eigenschaft des Bieres. Wenn betrügerische Zusätze im Biere sind, werden solche dadurch entdeckt.

Hat man Vermuthung, daß Pflanzengifte dem Biere beigefügt sind, so entdeckt man diese beim Abdampfen des Bieres. Würde man z. B. 12 Maß Bier so lange eindampfen, bis ein kleiner gallertartiger Brei übrig bliebe, solchen mit Mehl vermischen und den Hühnern als Futter vorwerfen, so könnte leicht durch das Befinden der Hühner das beigefügte Pflanzengift entdeckt werden, weil solche Beimischungen, die dem Hopfenextrakt, wie z. B. Niktrotorin aus den Rockelsöfornern sehr ähneln, durch die Physik und Chemie trotz mancher Reagentien schwer zu entdecken sind. Strychnin erzeugt Starrkrampf, Belladonna erweitert die Pupille. Die Zusätze sind aber nie in solchem Maße beigefügt, daß sie diese direkten angedeuteten Wirkungen hervorrufen, sondern nur das allgemeine Befinden des Trinkers leicht hin stören. Im Falle man Vermuthung hat, es seien unorganische Stoffe dem Biere beigemischt, so untersucht man mittels Verdunstung einer gewogenen Quantität Bieres. Man verkohlt dann im Schmelztiegel die aufgefundenen Stoffe und die erhaltene Asche wird durch Salzsäure gelöst und der Analyse unterstellt, wodurch man Eisen durch Schwefelcyanalium entdeckt, etwa vorhandenes Eisenoxydul wird durch Blutlaugensalz dargestellt; Kalk wird durch Zusatz von oralsäurem Ammoniak nachgewiesen; Kochsalz wird dargestellt durch Filtration; Alaun schlägt sich in flockigen weißen Bestandtheilchen nieder.

Alle Aerzte und Chemiker sollten von Ueberzeugung und Pflichtgefühl geleitet, ihre Stimmen gegen das der Gesundheit so nachtheilige Beimischen von fremdartigen nicht zur Bierbereitung gehörigen Stoffen erheben, dann würden diese versteckten Feinde der menschlichen Gesundheit nicht so viele sichere Todesopfer jährlich hinwegführen können, als dies leider der Fall ist.

Aus dem Seewesen der Gegenwart.

Von H. Romberg.

(Fortsetzung.)

Bei den vorwiegend nach Ost und West gerichteten Fahrten zwischen Europa und Amerika kam es ja mehr auf eine Kenntniß der Länge, als auf die der Breite an. Aber wenn es auch an Ideen und wirklichen Versuchen schon zur Zeit des Columbus nicht fehlte, so waren doch die Mittel, über die

man gebot, gänzlich unzureichend, und es mußten nach Entdeckung der großen Seewege noch fast drei Jahrhunderte verfließen, ehe es gelang, diese schlimmste Lücke in der Seefahrtskunst auszufüllen.

Verfolgen wir, wenn auch nur in den Hauptzügen, die Entwicklung dieses Problems, die eines der interessantesten Kapitel in der Geschichte der Wissenschaften bildet. Schon sehr alt ist die Idee, sich einer momentan eintretenden Erscheinung am Himmel, die von verschiedenen Orten der Erdoberfläche beobachtet werden kann, zur Längenbestimmung zu bedienen. Solche Erscheinungen sind z. B. Mondfinsternisse, Sonnenfinsternisse und Sternenbedeckungen durch den Mond, und die Art, wie sie benutzt werden, ist die folgende. Kennt man die Elemente der Mondbewegung, so kann der Augenblick, in welchem ein derartiges Ereigniß z. B. eine Mondfinsterniß eintritt, vorher berechnet und auf die Zeit am ersten Meridiane gebracht werden. Hat nun ein Seemann ein astronomisches Jahrbuch zur Hand, in welchem der Eintritt der Mondfinsterniß voraus berechnet und für Greenwicher Zeit angegeben ist, so wird er an Bord nur den Eintritt der Verfinsterniß nach einer Uhr zu beobachten haben, welche vorher regulirt ist und die richtige Drzeit angibt. Dann hat er für denselben absoluten Moment die von ihm selbst berechnete Drzeit und die aus dem Jahrbuch entnommene Greenwicher Zeit, deren Vergleichung den Zeitunterschied und die Länge ergeben würde.

Wie gesagt, die Idee ist alt und vom theoretischen Standpunkt aus läßt sich nichts dagegen erinnern. Aber auch abgesehen von den Schwierigkeiten, welche die Mondbewegung darbietet, so läßt schon die Seltenheit dieser Ereignisse sie zur Verwendung auf See ganz ungeeignet erscheinen, denn dem Seemann, welcher seinen Ort fortwährend ändert, ist mit einer Längenbestimmung, die er gelegentlich höchstens ein paar Mal im Jahre ausführen kann, nichts gedient. Noch mehr aber spricht die Schwierigkeit der Beobachtung dagegen. Der Zeitpunkt einer solchen Verfinsternung oder Bedeckung nämlich kann selbst mit feststehenden und lichtstarken Fernröhren kaum scharf genug erfaßt, auf dem schwankendem Schiffe aber, wo es gradezu unmöglich ist ein Fernrohr auf das Gestirn gerichtet zu halten, fast gar nicht beobachtet werden.

Der verdiente Nürnberger Astronom Johann Werner schlug im Jahre 1514 die sogenannte Methode der Mondistanzen vor, welche von den oben angeführten Mängeln frei ist. Wenige Worte werden genügen um das Wesen dieses Verfahrens, welches allein von allen astronomischen Methoden sich bewährt hat und noch heutigen Tags in Anwendung ist, zu erläutern. Von allen Gestirnen behalten bekanntlich nur die Fixsterne, wie schon der Name andeutet, ihren scheinbaren Ort am Himmel unverändert bei, wenn wir von den sekularen Bewegungen und den geringen durch Nutation und Oberration hervorgerufenen Schwankungen absehen. Alle übrigen Gestirne: Sonne, Mond, Planeten und Kometen bewegen sich mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit an der Himmelskugel; sie verändern also ihren Ort in Bezug auf die Fixsterne und erscheinen nach und nach in anderen Sternbildern. Die Sonne z. B. durchwandert in einem Jahre oder 365 $\frac{1}{4}$ Tagen die 360 Grad Ekliptik in der Richtung von West und Ost; sie legt also

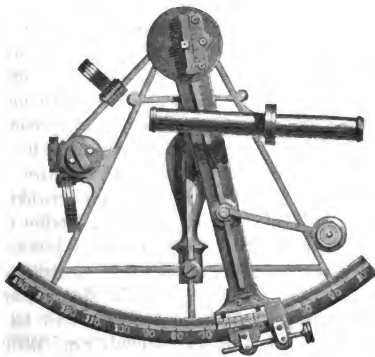
durchschnittlich in einem Tage beinahe einen Grad oder 4 Zeitminuten zurück und um ebensoviel entfernt sie sich täglich von einem in ihrer Bahn stehendem Fixstern. Daher gehen Fixsterne, die heute mit der Sonne zugleich aufgehen, Morgen um 4 Minuten und nach einem Monat etwa um 2 Stunden später auf, worauf die bekannte Erscheinung beruht, daß wir in jedem Monat und in jeder Jahreszeit zu einer bestimmten Stunde der Nacht andere Sternbilder über uns sehen.

Eine ähnliche nur weit stärkere Bewegung hat der Mond, welcher die 360 Grad seines ganzen Umlaufes in östlicher Richtung in etwa 27 Tagen zurücklegt. Der Mond entfernt sich demnach von einem in seiner Bahn befindlichen Fixstern im Mittel täglich 13 Grad, und von der Sonne, welche selbst einen Grad nach Ost fortschreitet, um 12 Grad. Nehmen wir letzteres als runde Zahl an, so verändert der Mond seinen Abstand oder seine Distanz von einem in der Nähe seiner Bahn stehenden Gestirn in einer Stunde um einen halben Grad, also um nahezu seinen eigenen Durchmesser, und diese starke Ortsveränderung macht es nun möglich den jedesmaligen Abstand zur Bestimmung der Greenwicher Zeit zu benutzen.

Die oben gegen die Verfinsterungen und Bedeckungen erhobenen Einwürfe fallen, wie leicht ersichtlich ist hier fort; denn Mondabstände sind erstens keine seltenen Ereignisse, sondern sind immer zu beobachten, sowie nur der Mond am Himmel steht, und zweitens ist zu ihrer Beobachtung auch kein feststehendes Fernrohr erforderlich. Aber zwei andere Erfordernisse sind da, an deren Nichterfüllung die Ausführbarkeit der Längenbestimmung durch Mondabstände vorläufig scheiterte. Der Seemann muß einerseits, im Besitz eines Instruments sein, um den Winkelabstand zwischen Mond und Gestirn messen zu können; und andererseits müssen die Bahnelemente des Mondes genau genug bekannt sein, damit aus ihnen die Distanzen vorausberechnet und für die entsprechenden Greenwicher Zeiten in Tafeln gebracht werden können. Beide Erfordernisse waren vorläufig nicht zu beschaffen; der schon oben erwähnte, von demselben Johann Werner erfundene Gradstoch war, wenn er auch für Höhenmessungen genügen mochte, für die Messung von Distanzen doch ein viel zu rohes Instrument, und die Elemente der Mondbewegungen waren noch so wenig bekannt, daß z. B. auf den Reisen des Columbus und Magelhands ausgeführten Längenbestimmungen Fehler von zwanzig Grad und darüber ergaben. Und die nächsten Jahrhunderte brachten keine Besserung, wer nur einigermaßen mit der Geschichte der Astronomie vertraut ist, weiß, wie ungemüht langsam unsere Kenntniß der Mondbewegung sich vervollkommnete. Kein Gestirn hat dem Astronomen mehr Arbeit verursacht, als grade unser treuer Begleiter und Trabant.

Im Jahre 1610, also ein Jahrhundert nach Johann Werner, entdeckte Galilei durch sein neues Fernrohr die Trabanten des Jupiter und knüpfte hieran unverzüglich den Vorschlag, die Verfinsterungen dieser Trabanten zur Längenbestimmung zu verwenden. Wirklich bieten dieselben wesentliche Vorzüge vor den Mondfinsternissen dar. Einmal nämlich treten sie häufig genug ein, um fast täglich wenigstens eine Längenbestimmung zu gestatten; und dann ist wegen der schnelleren Bewegung und größeren Ent-

fernung der Jupitermonde ihr Eintritt in den Kernschatten des Planeten mit größerer Sicherheit aufzufassen, als beim Monde. Man hat sich auch auf dem Lande in Ermangelung besserer Mittel dieses Verfahrens zuweilen bedient; indessen bleibt immer — besonders bei Beobachtung der äußeren Trabanten — in der Zeitbestimmung eine Unsicherheit von mehreren Zeitminuten, selbst wenn man lichtstarke Fernröhre anwendet. Aber auf See konnte von dieser Art der Längenbestimmung wieder keine Rede sein, weil die Beobachtung vollkommene Ruhe und ein festes Fernrohr voraussetzt, und weil ferner die Verbindung einer Reihe successiver Beobachtungen von Ein- und Austritten, durch welche allein ein erträgliches Resultat gewonnen werden kann, wegen der fortwährenden Ortsveränderungen des Schiffes unstatthaft ist. Dennoch kam man, da alle anderen Mittel versagten, im 17ten und selbst noch im 18. Jahrhundert wiederholt auf den Galileischen Vorschlag zurück, ja man ging so weit, für Beobachter und Fernrohr, um sie von den Schwankungen des Schiffes unabhängig zu machen, eine Aufhängung in Schwingstühlen vorzuschlagen. Selbstverständlich erwies sich aber diese abenteuerliche Idee und damit die Beobachtung der Jupitermonde auf dem Meere überhaupt als unausführbar.



Der Hadleysche Spiegelsextant.

So stießen denn alle die genannten Versuche, die Zeit am ersten Meridiane durch Beobachtung einer Himmelserscheinung, also auf rein astronomischem Wege zu finden, auf Schwierigkeiten, die entweder auf See gar nicht oder doch vorläufig, d. h. im 16. und 17. Jahrhundert noch nicht zu heben waren. Man versuchte daher auf anderen Wegen zum Ziele zu gelangen und mancher abenteuerliche Vorschlag tauchte auf. Von den ganz sinnlosen und müßigen Projekten abgesehen, waren es hauptsächlich zwei nichtastronomische Methoden, welche Erwähnung verdienen.

Die erste Idee rührt von Columbus selbst her. Auf der ersten Reise des großen Seefahrers, welche zur Entdeckung der neuen Welt führte, wurde am 11. Tage nach der Abfahrt von den kanarischen Inseln eine Wahrnehmung

gemacht, welche die Piloten und die Mannschaft des Geschwaders in großen Schrecken versetzte. Der Kompaß schien seine Dienste zu versagen; die Nadel änderte ihre Richtung. Im Mittelmeer hatte man damals eine geringe östliche Mißweisung; jetzt fand man sie durch Peilung des Nordsterns einen Strich nach Westen. Columbus beruhigte seine Leute, indem er die Schuld vom Kompaß auf den Nordstern schob und auf die Ortsveränderung des letztern hinwies, der damals mit einem Halbmesser von mehreren Graden einen Kreis um den Pol beschrieb. Der Admiral durchschaute selbst sehr wohl die Hohlheit dieses Arguments, welches er nur zur Beschwichtigung der aufgeregten Gemüther benutzte; er erkannte den richtigen Grund der Erscheinung in der Aenderung der magnetischen Mißweisung, die um so größer wurde, je weiter man nach Westen vordrang. Von der Annahme ausgehend, daß diese Aenderung gleichmäßig und nach leicht zu ermittelnden Gesetzen erfolge, schlug Columbus vor, die Mißweisung der Nadel an Bord zu beobachten und hieraus die Länge abzuleiten. Er konnte natürlicherweise damals noch nicht übersehen, daß seine Annahme irrig war, und es hat überhaupt lange gedauert, ehe man die Hindernisse, welche sich der Ausführung dieses Verfahrens entgegenstellten, in ihrem vollen Umfange würdigen lernte. Selbst tüchtige Leute wie Simon Stevin 1699, Wright 1600 und Bond 1676, nahmen die Idee magnetischer Längenbestimmungen mit förmlicher Begeisterung auf und in speziellen Fällen wurden dieselben wirklich ausgeführt, so bestimmten z. B. die Ostindienfahrer im Anfange des 17. Jahrhunderts, wenn sie die Südspitze Afrikas umsegelten und das Land selbst nicht in Sicht bekamen, ihre Länge durch Beobachtung der Mißweisung, welche zu jener Zeit südlich von Kap Agulhas gleich Null war. Sobald also die Nadel keine Declination hatte und genau nach Norden zeigte, richteten auch die Schiffe in der Annahme, daß der Meridian des Kaps jetzt erreicht sei, ihren Kurs wieder nördlicher. Das Verfahren war ein rohes, indessen erfüllte es damals bei dem gänzlichen Mangel anderer Mittel immerhin seinen Zweck. Ja, man führte den Gedanken magnetischer Ortsbestimmungen weiter aus und Gilbert schlug kurz nach Entdeckung der Inclination der Magnetnadel vor, diese zur Ermittlung der geographischen Breite zu benutzen. Aber so plausibel der Gedanke, den Schiffsort als den Durchschnittspunkt von Isolinien und Isogonen, statt von Breitenparallelen und Meridianen zu finden; bei der damaligen unvollkommenen Kenntniß der magnetischen Linien erschien und so wenig sich auch gegen die Theorie solcher magnetischen Ortsbestimmungen einwenden ließ, so zeigte sich doch, je weiter man vorwärts kam, immer deutlicher, daß man auf eine wirkliche Lösung der Aufgabe in dieser Richtung nicht hoffen durfte. So unzureichend die Mondtafeln waren, so zeigten die Karten und Tafeln der magnetischen Inclination und Declination doch immer viel bedeutendere Fehler. Bei der in neuerer Zeit so sehr hervortretenden Ablenkung der Kompaßnadel durch das Schiffseisen, welche eine Ermittlung der reinen Mißweisung und Neigung gar nicht mehr gestattet, muß vollends jeder Gedanke an magnetische Ortsbestimmungen auf der See aufgegeben werden. Aber ihren Nutzen haben diese Bestrebungen für die Nautik, ebenso wie die Versuche Gold zu machen für die Chemie doch gehabt; sie haben unsere Kennt-

niß des Erdmagnetismus schneller gefördert, als es ohne den vorliegenden, wenn auch unausführbaren praktischen Zweck geschehen wäre.

Ein besseres Schicksal hatte der von Gensma Frisius 1530 zuerst gemachte und im 17. Jahrhundert besonders wieder von Huyghens aufgenommene Vorschlag, die Zeit des ersten Meridians vermittle einer genau gehenden Uhr von Ort zu Ort zu übertragen oder mit sich über See zu nehmen. Im Grunde ist dies der einfachste Weg, die Greenwicher Zeit in jedem Augenblicke zu haben; die Schwierigkeit lag nur darin, eine Uhr so herzustellen, daß sie trotz der großen Temperaturänderungen und trotz der Stöße und sonstigen Störungen, denen sie auf Seereisen ausgesetzt war, ihren gleichmäßigen Gang beibehielt. Von Pendeluhren konnte auf dem ewig bewegten Schiffe nicht die Rede sein, und zu Huyghens Zeit war überhaupt noch wenig Aussicht da, daß die Uhrmacher jemals das vorgesteckte Ziel erreichen würden.

Man sieht also, daß es nicht an Ideen fehlte, mit denen sich die spekulirenden Köpfe des 16. und 17. Jahrhunderts beschäftigen konnten, aber jede dieser Ideen stieß auf unüberwindbare Schwierigkeiten, und je weiter man vorwärts kam, in desto weitere Fernen schien die ersuchte Lösung zurückzuweichen. Der Seeverkehr nahm fortwährend zu; die weiten und transoceanischen Reisen traten mit jedem Jahre mehr in den Vordergrund, die übrigen Aufgaben der Nautik wurden nach und nach in einer den jedesmaligen Ansprüchen genügenden Weise gelöst; nur ein Mittel zur Bestimmung der Länge war nicht zu finden. In Folge dessen blieben nicht allein die Seereisen über Gebühr langsam und unsicher, sondern auch in den Karten herrschte eine heillose Verwirrung; Inseln, Inselgruppen und Küstenpunkte, deren geographische Länge nur von Seeleuten durch Combination von Kurs, Distanz und Breite gefunden werden konnte, schwankten um hunderte von Leguas im Meere hin und her. Das immer dringender werdende Bedürfniß, veranlaßte die Regierungen der den Seehandel betreibenden Staaten zur Aussetzung von hohen Brämien; dies geschah z. B. von Seiten Philipp III. von Spanien, von den holländischen General-Staaten und 1714 auf Newtons Vorschlag auch vom englischen Parlament. Im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts war man übrigens so weit gekommen, daß die einsichtigen Leute sich um die mancherlei unausführbaren Projekte nicht mehr kümmerten, sondern nur zwei Methoden in das Auge faßten, nämlich die durch Chronometer und Mondstafeln. Bei der ersteren handelte es sich demnach um die Herstellung eines Chronometers, der trotz aller Störungen des Seetransports seinen gleichförmigen Gang behält; bei dem zweiten um die Berechnung genauer Mondstafeln und um die Erfindung eines Instruments, mit welchem man auf See die Distanz genau genug messen kann.

Das Instrument wurde zuerst beschafft. Es ist schon gesagt worden, daß sich die Seeleute zum Höhenmessen in früherer Zeit des Astrolabiums und seit dem 16. Jahrhundert hauptsächlich des Gradstocks bedienten. Daneben waren später noch andere Werkzeuge: Quadranten von verschiedener Einrichtung, Seeringe, Gradbogen u. a. im Gebrauch. Trotz mannigfacher Verbesserungen blieben alle diese Instrumente, welche zum Höhenmessen allenfalls genügen

mochten, für die eine weit größere Schärfe erfordernde Messung von Distanzen ungenügend. Unter den Verbesserungen sind namentlich zwei zu erwähnen, welche beide von Hooke, dem Zeitgenossen Newtons, herrühren sollen. Hooke verband nämlich mit dem auf See gebräuchlichen Quadranten ein Fernrohr und einen Spiegel (1666 der Royal Society in London vorgelegt). So unverkennbar der dadurch gemachte Fortschritt war, so konnte doch der eine Spiegel nur wenig nützen und wir finden deshalb auch nicht, daß das Hooke'sche Instrument von den Seeleuten benutzt worden sei. Erst 65 Jahre später, nämlich im Jahre 1731 legte John Hadley der Royal Society ein Instrument vor, das seiner Theorie und Einrichtung nach fast gänzlich schon der heutige Spiegelfertant war und das durch doppelte Reflexion vermittleis zweier Spiegel, eines festen und eines beweglichen, eine außerordentliche Bequemlichkeit und Schärfe der Beobachtungen auf See gestattete. Dies Spiegelinstrument genügte allen Ansprüchen, welche man an ein nautisch-astronomisches Meßwerkzeug stellen kann, und ist deshalb bis auf den heutigen Tag allein und ausschließlich in Anwendung geblieben. Es führt nach seinem Erfinder den Namen des Hadley'schen Spiegelfertanten, obwohl die Amerikaner die Ehre der gleichzeitigen Erfindung für ihren Landsman Godfrey, einen Glaser in Philadelphia, in Anspruch nehmen. Streng genommen gebührt die Priorität allerdings weder Hadley noch Godfrey, sondern dem Genie des größten Mathematikers aller Zeiten, Isaac Newton, der aber mit seiner viel früher gemachten Erfindung unbegreiflicher Weise nicht an die Oeffentlichkeit getreten war. *)

(Schluß folgt.)

*) Die Sache kam durch einen Zufall an das Licht. Nach dem Tode des Dr. Halley, der mit Newton persönlich befreundet war, im Jahre 1742 fand sich unter dem Nachlaß eine Zeichnung und Beschreibung des Spiegelinstruments, welche unzweifelhaft von Newtons Hand herrührte. Newton war 1727, also vier Jahre vor dem Hervortreten Hadley's mit seiner Erfindung, gestorben; erwiesener Maßen hatte er (Newton) die Idee schon im Jahre 1700 erfaßt und zu Papier gebracht. Daß er sie nicht gleich der Oeffentlichkeit übergab, erscheint freilich auffallend, läßt sich aber doch aus der eigenthümlichen Zurückhaltung und Scheu, mit seinen Gedanken hervorzutreten, erklären, welche bekanntlich einen Charakterzug des großen Mannes bildete. Weniger erklärlich ist es, weshalb Halley die ihm bekannte Newton'sche Erfindung verschwie, als Hadley seinen Sextanten der Royal Society vorlegte. Ob er das Papier verlegt und die Sache vergessen hatte oder ob er die Erwähnung im Interesse des ihm ebenfalls nahestehenden Hadley unterließ und so den verstorbenen Freund über dem lebenden vernachlässigte, ließ sich hinterher schwer entscheiden und wird wahrscheinlich wohl für immer unaufgeklärt bleiben müssen. Uebrigens liegt kein Grund vor, Halley oder Hadley einer unehrenhaften Handlung zu verdächtigen. Wahrscheinlich hat letzterer, ebenso wie Godfrey, die Erfindung selbstständig gemacht und jedenfalls hat er das Verdienst, sie zuerst der Oeffentlichkeit übergeben zu haben; auch unterschied sich Hadley's Sextant in seiner Einrichtung nicht unwesentlich von dem Newton's. — Nebenbei noch die Bemerkung, daß der Erfinder des Spiegelfertanten John Hadley heißt und nicht mit George Hadley, von welchem die bekannte Theorie der Passate herrührt, zu verwechseln ist.

Joseph Maria Jacquard.

Wenn wir die Annalen der Culturgeschichte durchblättern, so zeigt sich, daß es nicht selten Menschen gibt, welche die Träger neuer Erfindungen oder Entdeckungen werden, ohne daß ihnen deren Bedeutung zum eigentlichen Bewußtsein gelangt; und deren ganzes Leben in einer neuen fruchtbringenden Idee gipfelt, vor- und nachher aber unbedeutend, gewissermaßen im Dunkel verläuft. So Joseph Maria Jacquard. Als er in Paris dem ersten Consul vorgestellt worden und Carnot ihn barsch anfuhr: „Du bist's also, der das Können soll, was kein Gott vermag, der einen Knoten in einen gespannten Faden machen will?“ da wies zitternd der arme Jacquard auf die von ihm erdachte Maschine — den Seidenwebstuhl — und führte das aus, dessen Möglichkeit der Kriegsminister in Abrede stellte. Aber von der Wichtigkeit seiner Maschine hatte er auch jetzt noch keine genügende Vorstellung. Ueberhaupt wäre der Jacquard'sche Webstuhl nie zu jener industriellen Wichtigkeit gelangt, ja er wäre niemals bekannt geworden, wenn nicht ein glücklicher Zufall ein vom Erfinder gefertigtes Stück Gewebe in die richtigen Hände gebracht hätte. Wie dachte Jacquard, das Kind des Volkes, der Sohn armer Fabrikarbeiter in Lyon, daran, Erfindungen zu machen welche die Augen der „Großen“ auf sich ziehen würden? Dennoch ist er der Träger einer solchen geworden, aber das Interesse welches sich an seine Lebensschicksale knüpft, wurzelt weit mehr in der Naivetät mit welcher er selbst sein Werk ansah und in dem stillen geräuschlosen Verlauf seines Dasein's, wie in irgend etwas anderem.

Jacquard war der Sohn eines wenig bemittelten Seidenwebers und erblickte das Licht der Welt zu Lyon am 7. Juli 1752. Der Vater, welcher wissen mochte, daß sein eigenes Gewerbe, wie es damals betrieben wurde, dem Sohne höchstens Aussicht auf Noth und frühzeitigen Tod bietet, that ihn zu einem Buchbinder in die Lehre. Der Junge hielt aus und ward ein brauchbarer Geselle; von frühzeitigen Ahnungen vereinstiger Berühmtheit wie solche so gern manche Romans- und auch Geschichtsschreiber ihren Helden beilegen, gewahrte man bei ihm keine Spur. Doch vertauschte er bald sein Handwerk mit dem Verkauf von Strohhüten und erfreute sich in den ersten Jahren selbsteigener Häuslichkeit, eines gewissen Wohlstandes. Aber bald trat die französische Revolution dazwischen. Jacquard sah sein Haus in Flammen aufgehen und las seinen Namen auf den Listen der dem Tod Geweihten. Daher galt's zu fliehen zur Rettung des eigenen Lebens. Aber wohin? Da ganz Frankreich ein tobendes Kriegslager, eine Kaserne, ein Gefangenenhaus war! Aus dieser Noth rettete den Bedrohten sein Sohn, der an der Grenze im Dienste der Republik für die Freiheit und Gleichheit stritt. Er verschaffte dem Vater Soldatentracht und Waffen und sah ihn bald an seiner Seite. Doch leider nur um in seinen Armen zu sterben, denn eine feindliche Kugel riß den edlen Jüngling in der Blüthe seiner Jahre dahin. Das war ein zu harter Schlag für den alten Jacquard. Sobald es thunlich, verließ er die Reihen der Nationalstreiter und ging wieder in seine Hei-

math zurück in Begründung eines neuen kleinen Geschäftes Trost und Zerstreuung suchend.

Da las er eines Tages, daß die königliche Gesellschaft in London einen hohen Preis ausgesetzt habe für Erfindung einer Webmaschine, die im Stande sei, die Netze für den Seefischfang und die Schanzbekleidung der Schiffe zu liefern. Jacquard dachte nicht im Geringsten daran, sich an der in Folge der Preisauschreibung hervorgerufenen Concurrenz zu betheiligen; doch sann er der Curiosität halber über eine derartige Maschine nach. Seine Anstrengungen führten nach unzähligen fruchtlosen Bemühungen zum Ziel und es gelang ihm mittels einer von ihm erdachten Maschinerie ein Stück Gewebe herzustellen, welches in jeder Beziehung den gemachten Anforderungen genügte. Jacquard empfand darüber keine geringe Freude; er zeigte das Fabrikat seinen Freunden, aber der Nutzen seiner Erfindung leuchtete dem Lyoner Buchbinder so wenig ein, daß er vielmehr seine Maschine in eine Ecke stellte und nicht weiter daran dachte.

Einige Zeit nachher erschien plötzlich in seiner Wohnung ein Polizeibeamter und entbot ihn zum Präfecten. Jacquard konnte sich gar nicht darüber klar werden, was dem die Polizei eigentlich von ihm wolle. Noch mehr vergrößerte sich indeß sein Erstaunen, als der Präfect ein Stück Gewebe hervorholte und fragte, ob er dies selbst fertig gemacht habe und wie die Maschine eingerichtet sei, womit sich dergleichen ausführen lasse. Jacquard erkannte das Gewebe als von ihm fabricirt an, in betreff der Maschine erbot er sich, dieselbe in einigen Wochen zu bringen. Nach Verlauf dieser Zeit setzte er vor den Augen des erstaunten Präfecten sein Gestell auf, und dieser überzeugte sich durch die That daß es den gehegten Erwartungen vollkommen entspreche. Er sandte die Maschinerie nach Paris und schickte Jacquard mit dem Bedeuten nach Hause daß er Weiteres seiner Zeit hören werde.

In der That war dies auch der Fall; aber für den Erfinder in ziemlich unangenehmer Weise. Denn eines schönen Tages fährt eine Postkutsche an seiner Wohnung vor, ein Gensdarm steigt aus, befehlt Jacquard, ohne Säumen einzusteigen und fort geht's im Trab nach Paris.

Jacquard rieb sich die Augen und mag vielleicht seine ganze Erfindung zum Fenster gewünscht haben, aber Thatsache war, daß er sich, fast gleich einem gefährlichen Subjekte, in Begleitung eines Schutzmannes befand, der nicht von seiner Seite wich.

In Paris angekommen löste sich das Räthsel. Bonaparte versprach dem Erfinder Schutz und Unterstützung und wenige Tage später sah sich dieser schon bei einer technologischen Lehranstalt angestellt. Hier hatte er Zeit und Muse, seine Erfindung zu vervollkommen und in der That lieferte er auch auf der Ausstellung von 1801 den berühmten Webstuhl, der seinen Namen unsterblich machen und eine gänzliche Revolution in diesem Theile der Industrie bewirken sollte. Freilich, die Gewerkgeschwornen, waren blöde genug, dessen unschätzbaren Werth nicht anzuerkennen, dafür aber setzte Napoleon dem Erfinder eine jährliche Rente von 6000 Frös. aus. Jacquard zog mit seiner vervollkommneten Maschine wieder nach Haus. Zuerst ward dieselbe von dem Lyoner Böbel nicht beachtet; dann aber erhob sich ein wahrer Sturm dagegen.

Jacquard durfte sich nicht mehr sehen lassen; allenthalben ward er von fanatischen Haufen verfolgt welche wähten, durch seine neue Erfindung um Obdach und Brod zu kommen. Endlich verbrannte man sogar seinen Webstuhl auf öffentlichem Plage, verkaufte das Eisen für altes Eisen und das Holz als Brandholz. Aber der Pfeil wandte sich gar bald gegen den Schützen. Was dem Fleiße und dem Eifer nicht gelang, gelang bald darauf dem Kapital. Mehrere Fabrikbesitzer führten trotz der Einsprüche ihrer Arbeiter, in ihre Fabriken den Jacquardschen Webstuhl ein, und der Nutzen welchen sie daraus zogen entschied schnell dessen allgemeine Anwendung. Jetzt prägte man auf den alten Jacquard eine silberne Denkmünze, jetzt verlieh ihm die Regierung das Kreuz der Ehrenlegion, jetzt liefen die glänzendsten Anerbietungen seitens des Auslandes bei ihm ein: aber der wackere Mann war indessen grau geworden und hatte die schönste Zeit seines Lebens im Kampfe mit Dummheit und Bosheit nutzlos und traurig vollbracht. Aber auch nun noch sollte ihn ein harter Schlag treffen, seine Gattin, die Noth und Glend treulich mit ihm getheilt, starb.

Jacquard zog sich jetzt nach Sulins auf ein kleines Gut zurück und wenn manchen reichen ausländischen Seidenfabrikanten, der die Gegend besuchte, die Neugierde trieb, den berühmten Gründer des wichtigen neuen Industriezweiges zu sehen, so traf er ihn meist im Garten, oder zu Hause mit religiösen Uebungen beschäftigt. Der weltbekannte Mann starb am 7. August 1834. Leser! der Du Lyon besuchst, lenke deine Schritte zum Plage Sathonay dort wirft Du seine Bildsäule schauen.



Astronomischer Kalender.

Sonne. Ob wahrer Berliner Zeit.				Mond. Ob mittlerer Berliner Zeit.																			
Februar.	AR.			D.			Zeitgl.		Februar.	AR.			D.		Aufg.	Untg.							
	h	m	s	o	'	"	m	s		o	'	"	o	'			"	h	m				
1.	20	59	38	—	17	4	52	+	13	53	1.	152	39	0	+	7	39	26	15	21	13	51	
2.	21	3	42		16	47	37		14	0	2.	164	48	59	+	3	48	44		21	14	36	
3.		7	45			30	5		7		3.	176	36	44	—	0	6	41			3	15	20
4.		11	47			12	15		13		4.	188	10	55		3	57	8	14	56	16	3	
5.		15	49		15	54	9		18		5.	199	40	34		7	34	28		51		47	
6.		19	49			35	46		22		6.	211	14	19		10	51	32		48	17	31	
7.		23	49			17	7		25		7.	222	59	57		13	41	39		49	18	46	
8.		27	49		14	58	13		28		8.	235	3	44		15	58	15		52	19	3	
9.		31	47			38	4		29		9.	247	29	44		17	34	40		58		52	
10.		35	44			19	39		20		10.	260	19	14		18	24	26	15	7	20	42	
11.		39	41			0	0		31		11.	273	30	19			21	52		17	21	34	
12.		43	37		13	40	8		30		12.	286	58	15		17	23	11		20	22	26	
13.		47	33			20	2		29		13.	300	36	36		12	27	29		42	23	19	
14.		51	27		12	59	43		27		14.	314	19	7		15	37	56		54			
15.		55	21			39	12		24		15.	328	1	28		9	2	5	16	4	0	12	
16.		59	14			18	28		21		16.	341	42	17		4	51	40		12	1	3	
17.	22	3	7		11	57	33		17		17.	355	23	19	—	0	21	40		18		57	
18.		6	58			36	26		21		18.	9	8	32	+	4	11	0		20	2	50	
19.		10	49			15	8		6		19.	23	2	37		8	28	53		19	3	44	
20.		14	40		10	53	41		0		20.	37	9	12		12	15	24	37	16	4	38	
21.		18	29			32	3	13	53		21.	51	29	8		15	16	7		10	5	34	
22.		22	18			10	15		45		22.	65	59	5		17	19	51		4	6	30	
23.		26	6		9	48	18		37		23.	80	31	35		18	19	45	15	57	7	26	
24.		28	54			26	13		28		24.	94	56	22			13	57		50	8	22	
25.		33	41			3	59		18		25.	109	2	57		17	5	36		42	9	16	
26.		37	27		8	41	37		9		26.	122	43	18		15	2	5		34	10	7	
27.		41	13			19	7	12	58		27.	135	53	25		12	13	45		27		57	
28.	22	44	59	—	7	56	30	+	12	47	28.	148	33	31	+	8	52	19	15	19	11	44	

	Februar.	AR.			D.				Februar.	AR.			D.					
		h	m	s	o	'	"			h	m	s	o	'	"			
Merkur.	1.	19	43	47	—	22	24	9	Mars,	1.	19	23	52	—	22	53	20	
	7.	20	22	36		21	4	46		13.	20	2	59	—	21	24	1	
	13.	21	2	24		18	56	30		25.	20	41	26	—	19	21	26	
	19.		42	45		15	58	4		Jupiter.	1.	19	16	36	—	22	22	1
25.	22	24	0	—	12	9	17	13.			27	44			1	28		
								25.	19		38	13	—	23	39	36		
Venus.	1.	20	36	27	—	19	37	40	Saturn.	1.	14	41	27	—	13	8	19	
	7.	21	7	13		17	44	20		13.		42	31			10	18	
	13.		37	15		15	32	52		25.	14	42	36	—	13	7	47	
	19.	22	6	35		18	5	57		Uranus.	1.	6	1	49	+	23	43	5
	25.	22	35	16	—	10	26	21			25.		5	59	45	+	23	43

Am 8. Februar bedeckt der Mond den Stern γ Orsches; der Eintritt hat statt um 18^h 8^m, der Austritt hinter der Mondscheibe um 19^h 31^m. Am 25. kommt Venus in obere Conjunction mit der Sonne, am 28. Mercur.

Neue naturwissenschaftliche Entdeckungen und Beobachtungen.

Elektrisches Phänomen. Am 12. November vorigen Jahres beobachtete man auf dem Stettiner Schiffe „Der West“ gleich nach Mittag, unter 5° 28' n. Br. und 106° 15' l. östl. Gr., eine merkwürdige Erscheinung. In dem das Schiff auf 6—7 Faden zunächst umgebenden Wasser zeigte sich nämlich ein Phänomen ähnlich den aufstiegsförmigen Lichtgarben eines Nordlichtes, dabei ertönten schnell auf einanderfolgende Schläge, deren man etwa 100—110 in einer Minute zählen konnte. Das Leuchten schoß zugleich von allen Theilen des Schiffes nach Außen hin, und zwar am intensivsten 5—6 Fuß vom Schiffe, welches eine Distanz von 2½ englische Meilen während der Dauer dieser Erscheinung zurücklegte. Der Himmel war mit schichtenartigen (Stratus-) und geballten (Cumulus-) Wolken der Art bedeckt, daß mit zunehmendem Winde klare Luft blieb. Obgleich die Atmosphäre schwül und drückend war, zeigten sich dennoch keine Vorzeichen von einem Gewitter; ein solches kam indeß nach Ablauf von 5 Stunden zum Ausbruch. Barometer und Compasß standen wie gewöhnlich.

Es ist unzweifelhaft, daß die Erscheinung, wie sie vorstehend beschrieben, in der elektrischen Ausgleichung ihren Grund hat. Auffallend ist die Helligkeit der „Nordlichtartigen“ Lichtgarben, die um Mittag sichtbar waren; ein eigentliches Nordlicht ist selbst bei tiefdunkelblauem Himmel am Tage noch nie bemerkt worden. Von Interesse wäre es gewiß gewesen, wenn Proben des Wassers auf der Strecke, welche das leuchtende Phänomen zeigte, hätten untersucht werden können.

Nord- oder Südpol-Expedition?

Die neuerdings vielbesprochene und besonders von Petermann, der die Route via Spitzbergen empfahl, eifrig verfolgte Nordpol-Expedition ist augenblicklich noch nicht zu Stande gekommen. Hoffentlich wird man auch davon abgehen und sich noch in der zwölften Stunde zu anderen weit wichtigeren und lohnenderen Unternehmungen wenden. Ob man im hohen Norden bis 80° oder bis 90°

Breite vorgedrungen ist, bleibt sich am Ende so ziemlich gleich gegenüber den Resultaten, welche eine Expedition nach dem Südpol bringen dürfte. Denn diese würde nicht allein ähnliche geographische und physikalische Fragen ihrer Lösung näher bringen, wie es auch auf einer Nordfahrt der Fall wäre, sondern sie würde zugleich auch an der Lösung eines Problems sich betheiligen, welches die Grundlage der ganzen messenden Astronomie bildet, nämlich an der Bestimmung der Distanz zwischen Sonne und Erde. Bekanntlich hat Hallen im Jahre 1691 gezeigt, wie sich aus den Beobachtungen des Planeten Venus, wenn derselbe als kleine schwarze Scheibe vor der Sonne vorüberzieht, die Entfernung der Sonne berechnen läßt. Solcher Vorübergänge finden in einem Jahrhundert nur zwei, und zwar in einer Zwischenzeit von 8 Jahren, Statt. Die Gelegenheit der Beobachtung ist daher eine seltene. Hierzu kommt noch, daß der Beobachter auch vom Wetter begünstigt sein muß und daß oftmals gerade hierdurch alle Anstrengungen vereitelt wurden. Der französische Astronom Le Gentil, welcher im Jahre 1761 einen Durchgang der Venus in Pondichery beobachten wollte, kam, durch Sturm aufgehalten, zu spät an seinem Bestimmungsorte an. Da faßte er den Entschluß, acht Jahre lang in Pondichery auf den zweiten Durchgang zu warten. Democh waren seine Bemühungen vergebens, denn trotz der schönen Witterung, zog in dem Augenblicke, als die dunkle Scheibe des Venus vor die Sonne trat, eine kleine Wolke über letztere hinweg — die Beobachtung war vereitelt.

Ein ähnlicher Vorübergang des Venus vor der Sonnenscheibe findet im Jahre 1882 Statt, und das Festland von Sabrina in der südlichen Polarregion ist der geeigneteste Ort, um correspondirende Beobachtungen anzustellen. Bei der hohen Wichtigkeit des Gegenstandes, da die Entfernung von Sonne und Erde das Grundmaß bildet, womit alle Distanzen im Weltraum angemessen werden, schlägt Airy vor, eine vorläufige Expe-

dition nach der südlichen Hemisphäre zu veranstalten, um auf Sabrina die klimatischen Verhältnisse derjenigen Zeit des Jahres (6. December) zu untersuchen, in welcher der Vorübergang 1882 stattfinden wird. Eine solche Expedition kann bei dieser Gelegenheit so viele geographische und andere Entdeckungen machen, als sie Lust hat; in dieser Beziehung ist das ihr angewiesene Feld nicht unwiderwichtig, wie irgend ein anderes. Es wäre daher gewiß weit praktischer und zeitgemäßer, eine (deutsche [?!]) Expedition zu den eben angegebenen Zwecken nach dem Südpole auszurüsten, als eine solche nach dem Nordpole zu schicken, den sie aller Wahrscheinlichkeit nach doch nicht erreichen wird.

Neuerdings ist die abenteuerliche Idee aufgetaucht, Preußen möge eins seiner Kriegsschiffe zu einer Nordpolfahrt hergeben. Dem Vernehmen nach wurde Conter-Admiral Zachmann nach Berlin berufen, um einer Commission zu präsidiren, welche zusammgetreten ist, um über die Ausführung der beabsichtigten Expedition zu berathen. Unter den Marine-Officieren, welche der Commission angehören, befindet sich der Corvetten-Capitain Werner; ein Schiffsbaumeister ist als technisches Mitglied derselben beigegeben und auch Petermann, der Geograph der Perthes'schen Anstalt in Gotha, einer der Hauptverfechter des Kreuzzuges nach dem Nordpole, ist eingeladen worden, an den Commissions-Berathungen Theil zu nehmen.

Gebe Gott, daß man noch in der letzten Stunde zur Besinnung kommt und Preußen nicht am Ende eins seiner Kriegsschiffe opfert, um im besten Falle den Streit anzusechten zwischen den beiden Parteien, von denen die eine ein Schiff Wagehälse über Spitzbergen polwärts schicken möchte, während die andere erklärt, selbst, aber durch den Kennedy-Kanal, nach Norden gehen zu wollen, falls die nöthigen Fonds dazu flüssig werden.

Eine Expedition zur Auffuchung Dr. Frichard's ist gegen Ende November nach dem Inneren des wüsten Austral-Continents aufgebrochen. Die Gesellschaft unter Führung Makintures

besteht aus 7 Mann, 40 Pferden und 12 Kameelen. Die Kosten der Ausrüstung brachte ein Damen-Comité durch Concerte und Sammlungen auf; die Regierung gab gleichfalls einen Beitrag.

Die mittel-europäische Gradmessung.

In Jahre 1857 schlug der im vergangenen Jahre verstorbene Struve, eine Erneuerung der alten Längengradmessungen vor welche aus sehr vielen Gründen dem hentigen Zustande der Wissenschaft nicht mehr genügen. Die vollkommenste der früheren Messungen dieser Art ist jene welche sich von Marenes bei Bordeaux bis nach Finne über einen Bogen von $15^{\circ} 32' 66''$ erstreckt. Die lineare Entfernung zwischen den beiden genannten Punkten ergab sich damals zu 1,210,673 Meter, die mittlere Größe eines Grades des Parallels unter 45° n. Br. also zu 77,903 Meter oder 39,970 Toisen. Zerlegt man den ganzen Bogen über welchen sich diese Messung erstreckt in kleinere und berechnet für diese die mittlere lineare Größe eines Bogens von 1° des Parallelkreises so erhält man hierfür aus dem Bogen zwischen Marenes und St. Preuil: $77,9929_{10}$ W. St. Preuil und Sauvagnac: $77,8063_{10}$ " Sauvagnac und Jffon. $77,9999_{10}$ " Jffon und Genf: $77,9399_{10}$ " Genf und Mailand: $77,8787_{10}$ " Mailand und Padua: $77,8253_{10}$ " Padua und Finne: $78,0677_{10}$ "

Jede dieser sieben Zahlen stellt die Länge eines Grades des Parallels unter der mittleren Breite von 45° vor und alle mußten genau übereinstimmen vorausgesetzt, daß die Erde wirklich ein genaues Umdrehungs-Ellipsoid ist und ferner daß bei der Messung keine Fehler und Ungenauigkeiten sich eingeschlichen haben. Beides ist wie man weiß nicht der Fall. Die Erde ist kein mathematisch genaues Umdrehungs-Ellipsoid man wird daher darauf gefaßt sein müssen, Abweichungen von einer angenommenen regelmäßigen Gestalt zu begegnen. Nun sind aber einerseits die oben sich ergebenden Abweichungen in Bezug auf die Länge eines Grades (wenn man z. B. den Bogen St. Preuil-Sauvagnac mit Padua-Finne vergleicht) bedeutender als man erwarten durfte; andererseits

sind Messungen in der Richtung der Parallelkreise weit schwieriger wie solche in der Richtung der Meridiane. Ganz besonderes gilt dieses für das erste Viertel unseres Jahrhunderts aus welchem die angeführte und mehrere andere Messungen stammen. Erst die Neuzeit hat Mittel an die Hand gegeben, auch Messungen der Parallelkreise mit eben der Genauigkeit auszuführen welche bei den Meridianvermessungen erzielt werden. Unter diesen Mitteln steht der elektrische Telegraph oben an; ferner die praktische Regel, daß bei Bestimmung der Längendifferenzen dieselben Beobachter, an denselben Instrumenten, dieselben Sterne beobachten wodurch sogenannte constante Fehler ganz verschwinden; nicht minder jene sinnreichen Einrichtungen bei welchen der Uebelstand, daß eine Wahrnehmung, vermittelt der Sinne, Gesicht und Gehör, nicht von beiden genau gleichzeitig gemacht werden kann, ganz vermieden wird. Struve's Vorschlag, eine Längengrad-Messung von Orsk am Ural bis nach Valentia an der irischen Westküste auszuführen war daher sehr zeitgemäß. Der Kgl. Pr. General-Lieutenant Baeyer trat etwas später mit einem gleich großartigen Plane in Bezug auf Messung eines Bogens der sich vom 38. bis zum 60ⁿ n. Br. erstrecken soll, auf. Diese „mittel-europäische“ Gradmessung würde in Verbindung mit der Struve'schen Parallelgradmessung unsere Kenntniß der Größe und Gestalt der Erde in höchst wichtiger Weise bereichern. Auf die im Auftrage der Königl. preussischen Staatsregierung ergangenen Einladungen traten im Oktober 1864 Bevollmächtigte einer größeren Zahl der europäischen Regierungen in Berlin zusammen, um über die Ausführung des wichtigen internationalen Unternehmens zu berathen. Von dieser Conferenz wurde die wissenschaftliche Leitung des Unternehmens, so wie die Unterhaltung der Verbindung zwischen allen von den beteiligten Staatsregierungen mit denselben beauftragten Gelehrten und Sachverständigen, einer permanenten Commission von sieben Mitgliedern, in welcher der Geh. Regierungsrath Hansen, der Verfasser der wunderwürdigen Mondtafelst, den Vorsitz übernommen hat,

übertragen, so wie die Errichtung eines Central-Bureaus beschlossen, welches als das ausführende Organ der permanenten Commission unter Leitung des General-Lieutenants Baeyer fungiren soll. Auf Antrag des Ministers der Finanzen, des Krieges, des Handels und der Unterrichts-Angelegenheiten, genehmigte Se. Maj. der König: 1) daß die Errichtung eines Central-Bureau's für die mittel-europäische Gradmessung in Aussicht genommen werde und die für dasselbe erforderlichen Mittel, auf den Staatshaushalts-Etat pro 1866 gebracht werden, auch die obere Leitung der gedachten Gradmessung als eines rein wissenschaftlichen Unternehmens für die Zukunft dem Unterrichts-Minister übertragen werde, und 2) daß bis zu dem Zeitpunkt, wo das in Aussicht genommene Central-Bureau wirklich errichtet werden kann, die als künftige Mitglieder desselben designirten Personen, nämlich der General-Lieutenant Baeyer, der Direktor der Berliner Sternwarte, Professor Dr. Förster und der Plantammer-Inspektor Dr. Bremker in Berlin, mit der vorläufigen Wahrnehmung derjenigen Geschäfte beauftragt werden, welche dem vorgelegten Plane gemäß, dem Central-Bureau zufallen würden.

Uebrigens hat die Gradmessung selbst bereits im Jahr 1863 factisch ihren Anfang genommen und zwar im österreichischen Kaiserstaat welcher durch seine liberale Förderung der Wissenschaften so ruhmvoll bekannt ist. Professor Dr. Littrow maß im Herbst 1863 Länge, Breite und Azimuthe der Dabitzer Höhe eines Punktes erster Ordnung in dem Rege der Gradmessung, ebenso bestimmte Prof. Herr auf dem Spigitzer Schneeberge bei Grulich Breite und Azimuthe.

Zusammentreffen unserer Erde mit dem Schweife des großen Kometen vom Juni 1861. Dieser große Komet, der durch die eigenthümliche Lage seiner Bahn am 30. Juni 1861 plötzlich in größtem Glanze für die nördliche Halbkugel unserer Erde sichtbar ward, von Trebutt in Neu-Holland indeß schon am 13. Mai gesehen wurde, zeigte am 4. Juli deutlich, außer dem großen gewöhnlichen, einen zweiten ge-

krümmten Schweif. Herr Pais in Rio de Janeiro berechnete aus der Lage der Kometenbahn und den beobachteten Richtungen des zweiten Schweifes, daß dieser am 30. Juni um 6 Uhr 12 Min. 31 Sec. mittl. Zeit zu Rio de Janeiro die Erdbahn getroffen hat. Am 19. Juni war die Länge des Schweifes 3,200,000 geographische Meilen; die Entfernung des Kometenkopfes von dem Punkte der Erdbahn, nach welchem hin der Schweif gerichtet war, betrug 2,600,000 geographische Meilen. Demnach ging der Schweif noch 600,000 Meilen über die Erdbahn hinaus und da die Erde sich in denselben Theile ihrer Bahn befand, nach welchem der Kometenschweif gerichtet war, so ging sie daher am 30. Juni durch diesen hindurch und blieb etwa 4 Stunden lang davon gänzlich umhüllt. Heute weiß man, daß die Schweife keine festen Körper sind; man braucht sich demnach nicht zu wundern, daß keine zerstörende Katastrophe die Folge des Zusammentreffens war. Eine andere Frage ist freilich die, ob nicht Theilchen des Kometenschweifes der Atmosphäre beigemischt, vielleicht verderbliche Wirkungen auf die lebenden Wesen unserer Erde ausüben könnten? Im vorliegenden Falle ist nichts dergleichen bemerkt worden, weder Trübung der Atmosphäre, noch Seuchen sind bemerkt worden. Das Einzige, was höchstens auf den Kometenschweif hindeuten konnte, ist eine eigenthümliche Erleuchtung des Abendhimmels, welche Hind in London am 29. Juni 1861 bemerkte.

Die Sonnenflecken wurden bekanntlich nach dem Vorgange von Wilson Herschel und Arago bis herau als Theile des dunkeln Sonnenkörpers erklärt, welche durch trichter- oder kraterförmige Oeffnungen die von Zeit zu Zeit in der leuchtenden Umhüllung entstehen, sichtbar werden. Alexander Wilson kam im November 1769 auf diese Erklärung als er einen großen damals sichtbaren Sonnenfleck eifrig verfolgte und dabei bemerkte daß, als der Fleck sich dem westlichen Rande der Sonnenscheibe näherte, der ihn umgebende hellere Gürtel oder Hof sich auf der östlichen Seite scheinbar zu-

sammenzog, grade so wie dieses auch eingetreten sein würde, wenn der Fleck tiefer als die leuchtende Sonnenoberfläche lag. Letzteres nahm man nun als wirklich bestehend an und so entwickelte sich die angegebene bekannte Theorie der Flecken. Indes machten schon Valande und Wollaston darauf aufmerksam, daß nach Wilson's Hypothese jenes Verschwinden des Hofes nach der Seite des Sonnenmittelpunktes hin, bei jedem behofsten Flecken stattfinden müßte der sich in der Nähe des Sonnenrandes befindet, während dies in der That bei vielen Flecken nicht der Fall war. Allein diese Einwendungen fanden wenig Beachtung und es galt eine Zeit lang gradezu als ungerneint anzunehmen, die Sonnenflecken befänden sich auf der leuchtenden Oberfläche. Kirchhoff brach zuerst die Bahn indem er auf seine spektroskopischen Untersuchungen gestützt, die Flecken gradezu für Wolken erklärte deren chemische Beschaffenheit indes von denjenigen unserer Atmosphäre verschieden sein muß. Was die hellen Punkte und Aderu auf der Sonnenoberfläche, die sogenannten Sonnenfaceln betrifft, so hält Kirchhoff diese für an der Sonnenoberfläche sichtbar werdende Körper welche ein größeres Ausstrahlungsvermögen oder eine höhere Temperatur als ihre Umgebung besitzen. Diese Ansichten haben sich nur langsam Bahn zu brechen vermocht. Man muß selbst nachlesen, mit welcher Sorgfalt, Dr. Spörer in Anklam, einer der thätigsten Sonnenbeobachter, Steindruck für Steindruck von der den Astronomen lieb gewordenen Wilson'schen Theorie abtrug und selbst dann noch zögerte sich unbedingt und offen für die wolkenartige Natur der Flecken auszusprechen, als bei ihm selbst diese Ansicht schon feststand. Indes die Thatfachen mehrten sich. In Wien machte u. A. Dr. Weiß am 12. März 1864 die merkwürdige Beobachtung, daß sich zwei Flecken gegenseitig bedeckten und wieder auseinander traten, eine Erscheinung welche nach Wilson's Theorie gar nicht zu erklären ist. Auch Dr. Spörer, der bei seinen Beobachtungen inzwischen ein größeres Fernrohr benutzen konnte, fand neuerdings eine Menge von Thatfachen auf, welche der genannten Theorie direkt

entgegenstehen. Hierzu gehören, die sonderbaren zerrissenen und edigen Gestalten der Flecken, welche sich jeden Augenblick verändern, die verwachsenen Grenzen der Kerne, ihre Drehungen und schraubenförmige Bewegungen auf der Sonnenoberfläche, welche bei einer angenommenen trichter- oder kraterartigen Gestalt die von der Oberfläche der Pichthülle tausende Meilen bis herab zum dunkeln Sonnenkern reiche gar nicht denkbar wären. „In diesem Jahre habe ich, sagt Prof. Spörer, begünstigt durch die Witterung häufig Gelegenheit gehabt, mein schönes Fernrohr zur Untersuchung der Gestaltänderungen der Flecken zu benutzen, und sind mir wiederholt innerhalb weniger Minuten so beträchtliche Neubildungen und Auflösungen der Massen in den feinern Details, ferner innerhalb einiger Stunden in überraschendem Umfange vorgekommen, daß sich meine Ansicht von einer wolkenartigen Beschaffenheit der Flecken völlig befestigt hat und ich nicht mehr bei dem früheren besuttsamen Ausspruche: Die Flecken befinden sich oberhalb heller Flächen, oberhalb der Facetflächen, stehen bleibe. Bei dieser Fassung accommodirte ich mich noch Denen, welche die Flecken als schlackenartige Bildungen auffassen wollten. Das Zugeständniß, daß diese Ansicht auch berechtigt sein könne, muß ich nun aufheben. Die Ortsveränderung der Flecken auf der Sonnenoberfläche, ist nur so zu erklären, daß die wolkenartigen Gebilde unter Einwirkung gewaltiger Stürme mehr oder weniger fortgewälzt werden, wobei unaufhörlich Auflösungen der dunkeln Massen und Neubildungen vorkommen.“

Ueber den gegenwärtigen, ungewöhnlich milden Winter liegen Berichte aus verschiedenen Gegenden vor, welche übereinstimmend zeigen, daß, was auch gleichfalls aus den Lehren der heutigen wissenschaftlichen Meteorologie folgt,

die ungewöhnliche Milde dieser Jahreszeit keine auf einzelne Orte und Bezirke beschränkte, lokale Erscheinung ist. In Petersburg hat man das Weihnachtöfest ganz ohne Schnee verbracht; am 3. Januar zeigte dort das Thermometer bei Südwest $18\frac{1}{10}$ Grad Wärme. In Stockholm war zu gleicher Zeit eine Temperatur von $21\frac{1}{10}$ Grad Wärme bei Süd-Süd-West. In Norwegen erfreut man sich gleichfalls eines fast beispiellos milden Winters. Die Westküste Scandinaviens bis zum mitternächtigen Polarkreise hat augenblicklich eine sehr angenehme Witterung. In Christiansund blühen im Freien die Rosen und das noch nördlicher liegende Tronthiem weiß von keinem Schnee und Eis. Desto bedeutender machen sich Frost und Winter an der amerikanischen Küste des atlantischen Oceans fühlbar. Es ist abermals ein Beispiel der bekannten meteorologischen Regel, daß milde Winter in Europa bei bedeutender Kälte in Nordamerika eintreten und umgekehrt unser Continient von strenger Winterkälte heimgesucht wird, während Nordamerika sich einer gelinden Temperatur erfreut.

Eine neue vulkanische Insel wurde am 19. März 1865 von dem englischen Schiffe Veritas im Indischen Ocean unter $140^{\circ} 4' 50''$ östl. L. v. Gr. (= $122^{\circ} 25' 12''$ östl. L. v. Ferro) und $20^{\circ} 35'$ südl. Breite also 200 Meilen südl. von dem vulkanreichen Java und 150 Meilen von neuholländischen Cap Blanning bemerkt. Vom Schiffe aus bemerkte man, wie der höchste Punkt der Insel von Zeit zu Zeit Rauch aufstieß. Als sich um 7 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends die Dunkelheit über das Meer herabsenkte, bemerkte man deutlich vulkanische Ausbrüche. Das Ganze gewährte einen prachtvollen Anblick, der noch durch einen bläulichen Schein, in welchen die Atmosphäre gehüllt schien, erhöht wurde.

Technologische Berichte.

Die Dampfkessel-Explosionen. Seit die Dampfmaschine ihre große weltungestaltende Bedeutung erlangt, sind die Bemühungen der Theoretiker wie der Praktiker fortdauernd darauf gerichtet gewesen, Mittel zu erfinden, um den furchtbaren Kessel-Explosionen vorzubeugen und schreckliche Unglücksfälle zu verhüten, die besonders in den ersten Zeiten der Anwendung des Dampfes nicht eben zu den Seltenheiten gehörten. Die in Anregung gebrachten Vorsichtsmaßregeln erstreckten sich indeß meist auf äußerliche Vorschriften; das Wesen, die eigentliche Grundursache der meisten Explosionen, war noch immer nicht mit Sicherheit erkannt und erst in der neuesten Zeit ist man auf mehrere physikalische Bedingungen und Thatfachen bei der Dampferzeugung aufmerksam geworden, welche höchst wahrscheinlich die Ursache der meisten, bisher allen äußerlichen Vorsichtsmaßregeln spottenden Explosionen sind. Im Jahre 1823 wandte sich die französische Regierung an die Pariser Akademie der Wissenschaften um Rath über die Mittel, welche zur Verhütung von Explosionen der Dampfkessel am geeignetsten wären. Nach einer eingehenden Besprechung, welche nicht weniger als drei Sitzungen ausfüllte, schlug die Akademie vor:

1) Es werden an den Kesseln der Dampfmaschinen zwei Sicherheitsventile angebracht, von denen das eine zur Verfügung der Maschinisten bleibt, um nach Erforderniß den Druck zu vermindern, während das andere, zu welchem er nicht gelangen kann, sich von selbst öffnet, und dem Dampfe Auslauf verschafft, wenn der Dampfdruck eine gewisse Grenze überschreitet.

2) Alle Dampfkessel sollen vor ihrem Gebrauche mittels einer hydraulischen Presse geprüft werden, indem man sie einem größern Drucke aussetzt als derjenige ist, welchen sie später beim gewöhnlichen Gange der Maschine aushalten sollen.

3) Der Verfertiger von Dampfmaschinen ist gehalten, die Prüfungsmittel über die Festigkeit und Sicherheit der

Maschine, besonders des Kessels zur Kenntniß zu bringen; ebenso den Druck, unter welchem die Maschine arbeiten soll.

4) Man soll die Dampfkessel, welche sich in der Nähe irgend einer Wohnung befinden, mit einer besondern Umfassungsmauer umgeben, falls die Maschine eine so große Kraft besitzt, daß ihre Explosion die Zwischenwand zwischen ihr und der Wohnung zertrümmern würde. Ferner möge die Behörde von Zeit zu Zeit ein genaues Verzeichniß aller vorgekommenen Explosionen veröffentlichen, in welchem die Ursachen und die Wirkungen dieser Vorfälle sowie der Name des Besitzers und des Fabrikanten der Maschine genannt werden. Dies scheint von Allen das wirksamste Mittel, um Unglücksfällen vorzubeugen.“

Diese Vorschläge fanden nicht allein in Frankreich, sondern mit mehr oder minder großen Modificationen fast in allen Staaten Eingang. Trotzdem haben sich die Explosionen nur wenig vermindert, und es kamen z. B. in England während der Jahre 1854 bis 1864 überhaupt 267 Fälle von Dampfkessel-Explosionen vor, wobei 498 Menschenleben verloren gingen. Innerhalb der letzten drei Jahre kamen alljährlich etwa 42 bis 43 Explosionen vor, wobei durchschnittlich 80 Menschen getödtet und mindestens eben so viel verwundet wurden. Beachtet man ferner die bedeutenden Verluste an Zeit und Capital, welche mit dergleichen Unglücksfällen verbunden sind und welche den Besitzer der Maschine gewiß veranlassen, alle mögliche Sorgfalt anzuwenden, so erscheint schon hiernach der Schluß nicht ungerüchert, daß die meisten Explosionen weniger durch Nichtbeachtung äußerlicher Vorsichtsmaßregeln, als vielmehr aus gewissen noch nicht genauer erforschten und beachteten physikalischen Bedingungen bei der Dampfentwicklung entstehen und daß alle äußerliche Vorsicht wenig hilft, wenn jene Naturgesetze nicht gehörig berücksichtigt werden. Vor Allem sind es die Erscheinungen, welche beim Sieden des Wassers auftreten, die hier berücksichtigt werden müssen.

Bekanntlich versteht man unter dem Sieden einer Flüssigkeit denjenigen Zustand, in welchem die Dampfbildung in allen Schichten derselben gleichmäßig eintritt und wobei der Dampf gleiche Temperatur wie die verdampfende Flüssigkeit besitzt. Wann, bei welchem Wärme-Grad dieses Sieden eintritt, hängt hauptsächlich von dem Drucke ab, welchen die Oberfläche der Flüssigkeit auszuhalten hat. Bei mittlern Atmosphärendruck, wo das Quecksilber im Barometer auf 760 Millimeter steht, siedet das Wasser, sobald es auf 100 Grad des Celsius'schen Thermometers erhitzt worden. In Genf siedet bei einem Barometerstande von 725 Millimeter des Wasser schon bei 98,10° C. und auf hohen Bergen bei noch viel geringerer Erhitzung. Diese Temperaturen sind übrigens die niedrigsten, bei welchen das Sieden noch eintreten kann, denn man hat beobachtet, daß unter gewissen Bedingungen Wasser einen viel höhern Hitze-grad wie 100° C. besaß und doch nicht siedete. Versuche hierüber ergaben, daß Wasser meist nicht siedete, trotzdem es heißer als die gewöhnliche Siedetemperatur war, wenn diese Temperatur unverändert bleibt, dagegen sich der Druck ändert. Diese Eigenthümlichkeit des überhitzten Wassers aber ist es höchst wahrscheinlich, welche in ihrem Gefolge die meisten Dampfessel-Explosionen mit sich führt. Letztere entstehen durchgängig während der Kessel in Ruhe ist und dann auch häufiger bei feststehenden wie bei bewegten Dampfesseln. Ferner war es bisher geradezu unerklärlich, daß in den meisten Fällen vor der Explosion der Druck abgenommen hatte, nicht selten war das Feuer bereits gelöscht und der Kessel hatte sich abgekühlt. Aber gerade diese Umstände, welche bisher am auffälligsten erschienen, sprechen klar für die eben entwickelte Theorie. Nachdem die Fenerung eingestellt worden und eine langsame Abkühlung eingetreten ist, muß der von der äußern kältern Luft umgebene Kessel schneller seine Wärme verlieren, wie der mit dem erhitzten Manerwerk umgebene Wasserraum. In dem Maße nun, wie sich der Dampf abkühlt, läßt auch der Druck, welchen derselbe ausübt, nach, und das noch erhitzte Wa-

ser sollte nun eigentlich auf's Neue siedend, und zwar in Folge des Hauptgesetzes, daß, wenn sich der Druck vermindert, das Wasser geringerer Hitze bedarf, um zu siedend. Dieses Gesetz erleidet aber gerade im vorliegenden Falle eine Ausnahme, das Wasser siedet nicht, sondern es tritt Ueberhitzung ein. Ist aber diese Ueberhitzung nur unbedeutend, so kann das darauf folgende Sieden nur eine nicht allzubedeutende, vorübergehende Erhöhung der Dampfspannung hervorbringen: es entsteht keine Explosion aber der Drümmesser, das Manometer, zeigt durch seine Schwankungen den plötzlich erhöhten Druck an. Solche Schwankungen kommen häufig vor. Herr Chavannet Burnat berichtet z. B. über zwei kleine Vertikalkeessel mit innerer Fenerung von 4 Atmosphären Druck und 4 Pferdekraften:

„Diese Kessel beunruhigten mich etwas. Abends, wenn das Feuer abgegangen war, blieb ich oft zurück, um sie zu beobachten. Ich habe mehr als einmal zu meinem großen Erstaunen das Manometer, nachdem es bereits um eine Atmosphäre oder mehr noch gefallen war, plötzlich wieder hinaufgehen sehen und es haben sogar einmal, nachdem der Druck sehr schnell gesunken war, die Ventile abgeblasen, zweimal, als das Feuer zur Zeit einer Arbeitspause gerade sehr heftig war, ließ ich es rasch herauswerfen, den Aschenkasten ausleeren und Alles abschließen. Ich öffnete die Fenster, um die Dampfdomo, welche nicht verkleidet waren, noch stärker abzukühlen. Es trat sofort ein rasches Zurückgehen des Manometers ein, worauf dasselbe plötzlich sprunghaft wieder stieg. Der Kessel war noch sehr warm, eben so das Wasser. Ein zweites Mal, nachdem der Druck sehr stark gesunken war, erzeugte ein gegen den Kessel mit dem Hammer geführter Schlag im Augenblicke ein Hinanfsgehen des Manometers.“

Es scheint sonach kaum mehr einem Zweifel zu unterliegen, daß die Ueberhitzung des Wassers die Hauptursache der meisten Kessel-Explosionen ist. Nun kann aber eine solche Ueberhitzung nur dann eintreten, wenn das Wasser sich im Zustande der Ruhe befindet. Hierauf gestügt schlägt Poggendorf vor, das

Wasser im Kessel durch irgend eine Vorrichtung, z. B. ein kleines Schaufelrad, in fortwährender Bewegung zu halten. Hoffentlich wird man nicht ermangeln, diesem Vorschlage die gehörige Beachtung zu schenken.

Ueber die Construction und Versenkungsweise der unterseeischen Telegraphenleitung fand am Abende des 18. Januar eine lebhafte und interessante Discussion unter dem Vorzuge des Herrn Siemens im Inventors-Institute in London Statt. Flotten-Capitain Selwyn verlas eine Abhandlung, welche neue Vorschläge sowohl zur Anfertigung, als auch zur Versenkung langer Kabel bei größeren Meerestiefen enthielt. Herr Selwyn empfahl die Anwendung eines stärkeren Leitungsdrahtes wie gewöhnlich genommen wurde, sowie zur Isolirung eine Mischung von Paraffin und vulkanisirtem Kautschuk. Ein bedeutender Vorzug eines in dieser Weise angefertigten Kabels ist die größere Leichtigkeit und Biegsamkeit, welche dasselbe besitzt. Uebrigens sind schon mehrfach ähnliche Vorschläge zur Herstellung leichterer Kabel gemacht worden. Was aber den Versenkungsapparat betrifft, wie ihn Capitain Selwyn beschreibet, so ist dessen Idee jedenfalls eine ganz neue und originelle. Derselbe soll nämlich der Hauptsache nach aus einem etwa 50 Fuß im Durchmesser haltenden Cylinder bestehen, welcher auf dem Wasser schwimmt. Die-

ser bildet gewissermaßen die Welle oder Ase zweier an seinen Endpunkten angebrachter Schaufelräder, welche sich in drehende Bewegung versetzen, sobald das Kabel von dem Cylinder sich abwickelt. Ein großer Dampfer nimmt den ganzen Apparat in's Schlepptau und die beiden erwähnten Schaufelräder tragen dann dazu bei, dem Dampfboote die zu schleppeude Last zu erleichtern. Auf diese Weise könnte die Abwicklung ohne wesentliche Gefahr für Schiff und Kabel von Statuten gehen. Capitain Selwyn tadelt streng die von der atlantischen Telegraphen-Gesellschaft angenommene und noch gegenwärtig beibehaltene Methode der Kabel-Fabrikation. Die anwesenden Sachleute stimmten diesem Tadel vollkommen bei und stellen dem gegenwärtig in Arbeit begriffenen Kabel kein besseres Prognostikon wie seinen beiden Vorgängern, wobei vorzüglich die metallene Schutzbeleidung gradezu als unpraktisch und störend bezeichnet ward. Professor W. Sewley macht noch den Vorschlag, dem mit dem Kabel befrachteten Fahrzeuge zwei kleine Dampfer folgen zu lassen, welche, zu beiden Seiten des Kabels fahrend, durch ein Tau mit einander verbunden wären, das das Kabel bei etwaigem Zerreißen auffangen und vor dem Niedersinken bewahren würde. Uebrigens stehen sowohl diesem wie auch dem Vorschlage des Capitains Selwyn noch immer mancherlei nautische Bedenken entgegen.

St. Paul und Neu-Amsterdam.

Der zunehmende Weltverkehr bringt alle Regionen unserer Erde in immer inniger sich gestaltende Wechselbeziehungen; der weitgereiste Wanderer begegnet erfreut europäischer Cultur unter der scheitelrechten Sonne Indiens wie am Abhange der Felsenfette, welche die allgemeinste Gestaltung der neuen Welt bezeichnet. Um so greller springt daher der Contrast in die Augen, welchen einzelne verlorene Eilande inmitten der Weltmeere hiermit bilden, die seit Jahrtausenden in ihrem ursprünglichen Zustande daliegen, wenig und nur von Einzelnen besucht und kaum dem Namen nach der civilisirten Welt bekannt. Zu diesen Eilanden gehören die öden vulcanischen Inseln St. Paul und Neu-Amsterdam im Indischen Ocean.

Ein ungeheurer Krater, dessen Wände ostwärts zertrümmert sind und den tosenden Fluthen Eintritt in das eigentliche Kraterbecken gewähren, steigt St. Paul fast senkrecht und dem anlandenden Schiffer kaum nahbar aus den sturmgepeitschten Fluthen empor, zweitausend achthundert Seemeilen vom Cap der guten Hoffnung entfernt unter $38^{\circ} 42' 48''$ südlicher Breite und $77^{\circ} 30' 36''$ östl. Länge von Greenwich *).

Dem Seefahrer, den sein Cours oder eine ungünstige Witterung in diese Gegenden brachte, verkündet schon lange vorher die Menge herumfliegender Seeschwalben die Nähe des felsigen Eilandes. Endlich taucht es vor seinen Blicken auf, unheimlich, kahl. Weder Baum noch Strauch erhebt sich hier, und nur zuweilen ertönt das klagende Geheul der Robbe durch das Getöse der Brandung, oder das Brüllen des gemähnten Seelöwen, wenn er aus den Fluthen auf den Strand steigt. Von den Wänden des Kraters her aber steigen Dampfswolken empor, heiße Quellen umsäumen seinen inneren Fuß längs des elliptischen Bassins und den Dammweg, der von der Gewalt der Wogen zertrümmert, einen feichten Eingang zu demselben gestattet.

Etwa fünfzig englische Meilen nördlicher, unter $37^{\circ} 58' 30''$ südl. Breite und $77^{\circ} 34' 40''$ östl. Länge v. Gr. steigt Neu-Amsterdam aus den Fluthen, ein elliptischer Felsen, dessen westliche Küste, aus übereinander gelagerten Kegeln bestehend, sich bis zu 2800 Fuß Höhe steil aus der See emporhebt. Westlich flacht sich der vulcanische Boden allmählich gegen das Meer ab, aber nirgendwo zeigt sich dem Schiffer eine Bucht oder ein günstiger Winkel, wo

*) Nach den Bestimmungen der österreichischen Fregatte Novara. Cecille, Commandant der französischen Corvette l'Heroine bestimmte früher die Lage von St. Paul zu $38^{\circ} 44' 59''$ südl. Breite und $77^{\circ} 33' 9''$ östl. Länge v. Gr.

er gefahrlos anlegen könnte und nur im Südosten findet sich ein nothdürftiger Ankerplatz, rings umgeben von unermesslichen Seetangflächen. Aber schon von hier aus zeigt sich, daß Neu-Amsterdam im Gegensatz zu St. Paul eine kräftigere Vegetation besitzt. Vom Strande bis ins Innere ist das ganze Plateau von mannshohen Binsen überwuchert, über welche hinaus stellenweise düstere, nadelholzähnliche und andere baumartige Vegetation emporstrebt.

Ebenso ungewiß wie über die speziellen Naturverhältnisse, ja über die Namen der beiden Inseln, welche man fortwährend verwechselte, war man bis zur neuesten Zeit auch über den Entdecker derselben und das Jahr ihrer Aufindung. Meist galt indeß als solcher der Holländer Blaming, welcher im Jahre 1696, als er mit drei Fahrzeugen ein der holländischen Handels-Compagnie zugehöriges und auf der Fahrt vom Cap nach Batavia verschollenes Schiff aufsuchte, am 28. November St. Paul in Sicht bekam, seine geographische Lage zu 38° 40' südl. Breite und 78° 4' östl. Länge v. Gr. bestimmte und am folgenden Tage auch Neu-Amsterdam erblickte, dessen Breite er zu 37° 48' angab. Ein großes W und mehrere andere unleserliche Schriftzüge, welche man in einem gewaltigen Felsblöcke am Rande der Wasserlinie im Innern des Bassins von St. Paul erblickt, hielt man für die Anfangsbuchstaben des Namens von Blaming. Neuerdings hat sich indeß das Dunkel gelichtet und ergeben, daß die Inseln schon 66 Jahre früher und zwar von dem berühmten Antonio van Diemens aufgefunden waren. Denn als van Dyck die Original-Tagebücher dieses Seefahrers nachschlug, fand er, daß van Diemens am 17. Juni 1633 zwischen beiden Inseln durchfuhr und die nördliche Neu-Amsterdam, die südliche St. Paul benannte.

Ueber hundertundfünfzig Jahre lang blieb das Innere der beiden Inseln der wissenschaftlichen Welt unbekannt, bis am 2. Februar 1793 während der Reise des englischen Gesandten Earl of Macartney, die beiden Schiffe „Lion“ und „Hindostan“ in die Nähe von St. Paul kamen. Vom „Lion“ aus gewahrte man am Strande zwei Menschen, welche ein an einer Stange befestigtes Tuch hin und her schwingen und offenbar die Aufmerksamkeit des englischen Schiffes auf sich zu lenken bemüht waren. Man hielt sie für Schiffbrüchige und sandte ein Boot aus, sie an Bord zu bringen. Indeß stellte sich heraus, daß diese Leute keineswegs Schiffbrüchige, sondern vielmehr Robbenjäger waren, die bereits fünf Monate auf der Insel zugebracht hatten und noch einen doppelt so langen Zeitraum hier zu bleiben gedachten, um eine Ladung von 25,000 Seehundshäuten zurecht zu machen, die alsdann von einem Schiffe abgeholt werden sollte. Damals wurde die Insel noch von unzähligen Robben besucht, deren Erlegung keine Schwierigkeit darbot; die Nachstellungen, welche die Thiere hier fanden, hält sie indeß in neuerer Zeit fast gänzlich von dieser Insel fern und Capitän Tinot's Bericht über das Ausbleiben derselben wird durch die Novara-Expedition durchaus bestätigt. Dagegen fand diese statt robinsonartig abgeschlossen lebender Robbenjäger andere nicht minder abenteuerliche Leute, welche den Fang einer Art Stocfisch betrieben. Zweimal jährlich langte ein Schiff von St. Denis hier an, um die erbeuteten Fische einzuladen.

Die Insel St. Paul hat im Allgemeinen die Gestalt eines Fünfecks,

dessen östliche Seite die größte und etwa vier englische Meilen lang ist. Hier befindet sich das Krater-Bassin. Vor dem Dammwege, welcher dasselbe von der See abtrennt und derselben nur an einer Stelle einen 300 Fuß breiten, seichten, für größere Schiffe nicht passirbaren Eingang gewährt, erhebt sich ein mehr als 300 Fuß hoher, von ewiger Brandung umtofter Kegeberg, dessen Hauptmasse aus Lava mit aufgelagerten Kalkschichten besteht. Der erwähnte Durchbruch selbst ist sehr neuern Datums. Als Blaming den Krater sah, war er zwar mit Wasser angefüllt, aber der Dammweg bildete noch eine ununterbrochene 5 Fuß hohe Barre. Der Durchbruch erfolgte wahrscheinlich in Folge gewaltiger Sturmfluthen vor 1793, denn am 1. Februar dieses Jahres fand die englische Expedition den Kanal bereits vor, auch erwähnten verschiedene Robbenjäger, welche seit fünf Monaten in einer Hütte auf dem Dammwege wohnten, keines Ereignisses, welches auf einen während dieser Zeit erfolgten Durchbruch hätte schließen lassen. Der Umfang des Kraters in der Wasserlinie beträgt etwa 3000 englische Ellen und schroff steigen rings die Felswände im Halbzirkel mehr als ein halbes Tausend Fuß hoch empor, kahl und zerrissen, während heiße Wasser- und Dampfquellen zwischen Schlamm und Steinen emporsprudeln, ihren Fuß umsäumen. Zur Zeit des Hochwassers, wenn bei Voll- und Neumond heftiger Nordwind weht und die Fluthwelle mit einer Schnelligkeit von 3 Seemeilen per Stunde in das Bassin einströmt, hebt sich der Wasserspiegel um 8 bis 9 Fuß und die Wogen bedecken die Thermen und Fumarolen.

Die Insel hat sehr Mangel an gutem Trinkwasser. Die eigentlichen Quellen, meistens Thermen, liefern ein ungenießbares salziges Wasser. Die zufälligen Bewohner des Eilandes müssen sich daher mit dem Regenwasser begnügen, welches sich stellenweise in gewissen natürlichen Vertiefungen ansammelt; ist auch dieses aufgezehrt oder ausgetrocknet, so hilft man sich so gut es eben geht mit dem eisenhaltigen Wasser einer Therme von etwa 112° F., welche aus der nördlichen Kraterwand herabkommt.

Ebenso groß wie der Mangel an Trinkwasser ist derjenige von Brennmaterial. Wenn von Anfangs Mai bis gegen Ende August der Winter über die Insel hereinbricht und der andauernde Nord nicht selten in solch' wüthenden Sturm übergeht, daß er die Wasser des Bassins in wildem Strudel bis hoch an die Kraterwände wirft: dann vermag sich der zeitweilige Bewohner von St. Paul nur in sehr seltenen Fällen der empfindlichen Kälte durch künstliche Feuerung zu erwehren; denn da die Insel ganz und gar Nichts besitzt, was zur Feuerung benutzt werden könnte, so ist der Ansiedler einzig auf den eigenen Vorrath von Brennmaterial angewiesen, als welcher nicht selten das eben noch entbehrliche Holz der eigenen Hütte dienen muß.

Auf einem Boden, wo rings alles an drohende unterirdische Gewalten mahnt, da vermag das liebliche Grün der Pflanzendecke, dichte majestätische Waldung und der bunte Schmuck der Blumen den Beschauer noch am ehesten aus dem Kreise von Schreckensbildern einer empörten Natur herauszuziehen und ihn, die Vergangenheit vergessend, mit der Gegenwart zu versöhnen. Nichts von alledem auf St. Paul! Weber einen majestätischen Dom dichter Waldung, noch den Schmuck bunter Blumen auf lachender Wiese erblickt das

Auge; nur Gräser, Moose und Kryptogamen kommen hier fort und selbst die künstliche Verpflanzung von Wald- und Obstbäumen verdarb. Drohend mahnen längs der südwestlichen Küste kahle, ohne die geringste Spur von Vegetation dastehende Aschenkegel an der plutonischen Gewalten nie schlummernde Macht.

Und ebenso trostlos arm wie die Pflanzenwelt erscheint die Thierwelt auf dieser Insel. Eines ist durch das andere bedingt. Zwar die zahlreich vorkommende Raubmöve liegt in ewigem Kampfe mit dem hier nistenden Albatros und dem kleinen Sturmvogel (*procellaria forsteri*) dessen Nester zu hunderten auf den Felsen faulen; auch gravitatisch einherschreitende Pinguine finden sich in Menge; aber von Vierfüßlern zeigen sich nur Wenige hier und auch diese, wie Schweine, Ziegen u. wurden von auswärts hierhin verpflanzt. Dafür ist das große Bassin und die umgebende See desto reicher an Fischen und großen Krebsen.

Was die meteorologischen Verhältnisse von St. Paul anbelangt, so ist im Allgemeinen der Sommer zwar heiß aber angenehm. Im November, mit dem Beginne der schönen Jahreszeit tritt zugleich die Zeit der unregelmäßigen Winde ein. Nord- und Nordwest-Winde, welche mit April zu wehen beginnen, bringen trübes, regnerisches Wetter, dann dreht sich der Wind allmählich nach West, der Himmel heitert sich auf, aber der einfallende Südwind wird, obgleich das Wetter im Allgemeinen ruhig bleibt, von starken Nebeln begleitet. Ueberhaupt ist die Insel fast ein halbes Jahr lang in dichten Nebel gehüllt, welcher meist erst dem stürmischen Westwinde weicht. Die günstigste Zeit für Schifffahrt sind die Monate März, April und Mai. Wichtige magnetische Beobachtungen wurden neuerdings von den Naturforschern der österreichischen Fregatte *Rovara* auf St. Paul angestellt.

Fast das Gleiche, was von dieser Insel in Bezug auf ihre allgemeinen tellurischen Verhältnisse gesagt wurde, gilt auch von dem nördlicher liegenden Felsen Neu-Amsterdam. Nur ist das Pflanzenleben und daher wohl auch das Thierleben dieses Gilandes etwas höher entwickelt; auch befinden sich hier einige Quellen trinkbaren Wassers, sodasß vielleicht ein zukünftiger Anbau dieser Insel sich verlohnen dürfte. Im Jahre 1792 bemerkte die unter den Befehlen *Dentrecasteau's* segelnde französische Expedition in geringer Entfernung vom Strande Rauchsäulen stoßweise aufsteigen. Leider machte der Wind es unmöglich zu landen, um dem Ursprunge dieses auffallenden Phänomens genauer nachzuspüren. *Alexander von Humboldt* verfehlte daher nicht, die Naturforscher der *Rovara*-Expedition auf einen Besuch von Neu-Amsterdam aufmerksam zu machen, um zu constatiren, ob vielleicht noch thätige vulcanische Kräfte dort in Wirksamkeit seien. Leider war es den eifrigen Forschern nicht möglich, die Frage definitiv zu entscheiden. Die Witterungsverhältnisse gestatteten nur einen kurzen Besuch. „Auf dem Plateau angekommen, sagt *Dr. Scherzer*, fand man dasselbe ganz mit mannshohen Binsen (*Cyperacea*) überwuchert, welche jedes weitere Vordringen bei der so eng zugemessenen Zeit unseres Aufenthaltes auf der Insel total unmöglich machten.“ (Die Fregattensfähnrich *Kronowetter* und seine Gefährten den Rückweg vom Plateau nach unserm improvisirten Landungsplatze antraten, meinte der sie begleitende Matrose, er wolle diese dürren, nutzlosen, jede Art von Fortbewegung ver-

hindernden Binsensfelder zum Vortheile für spätere Besucher anzünden. Der Gedanke schien praktisch. Man warf ein paar Zündhölzchen in das dürre Strauchwerk und kletterte mühsam die steile Anhöhe herab. Als die Wanderer das Ufer erreichten, stiegen bereits dicke schwere Wolken, gleich der Rauchsäule eines Mamuthdampfers hoch empor in die Luft. Wir hatten zuletzt ein Schauspiel, dem ähnlich, von welchem Labillardière, der an Bord der „Récherche“ im März 1792 an dieser Insel vorübersegelte, eine so romantische Beschreibung machte; und viel wahrscheinlicher ist es, daß auch damals wie heute der Brand auf Neu-Amsterdam durch Menschenhände entstanden war, — vielleicht von Fischern, welche die Insel vom undurchdringlichen Unkraut reinigen und für ihre Zwecke zugänglich machen wollten, als daß derselbe das Werk unterirdischer, vulcanischer Kräfte gewesen.“

Die Ungastlichkeit der beiden Inseln und ihre Bedeutungslosigkeit im großen Weltverkehr hat bisheran noch keine der seefahrenden Nationen veranlaßt, besondere Eigenthumsrechte dafür in Anspruch zu nehmen. Engländer und Franzosen schreiben sich die Gilande gegenseitig zu, ohne indeß diesem Besizthum besondern Werth beizulegen oder besondere Ansprüche darauf zu erheben. Vor etwa 25 Jahren gehörte die Insel St. Paul einem französischen Kaufmann aus St. Denis mit Namen Camin und einem Polen, Adam Mieroslawski. Letzterer besonders ließ sich die Urbarmachung des Gilandes sehr angelegen sein, verkaufte indeß späterhin sein Eigenthumsrecht an einen Schiffslieferanten Namens Ottovan, dessen Thätigkeit sich darauf beschränkt, jährlich zwei Mal, im Mai und November ein kleines Schiff nach der Insel zu senden, um die Fische, welche einige von ihm auf St. Paul stationirte Leute einfangen, nach St. Denis zu bringen.



Ansicht der Insel St. Paul mit dem Fjaterbedern.

Vorträge über die Fixstern-Astronomie.

Von Herm. J. Klein.

II.

Unter der Regentschaft des Herzogs von Orleans kam einst, wie erzählt wird, eine Hofdame auf die pariser Sternwarte und richtete an Mairan, den Secretair der Academie, die Frage: „Bitte, sagen Sie mir, was die Streifen des Jupiter eigentlich sind?“ — „Das weiß ich nicht,“ erwiderte sofort der Gefragte. „Warum,“ fuhr die wißbegierige Dame fort, „ist Saturn der einzige Planet mit einem Ringe?“ — „Das weiß ich nicht,“ erwiderte Mairan abermals. Da entgegnete die ungeduldige Fragerin mit einer gewissen Bitterkeit „Wozu nutzt es denn, mein Herr, Academiker zu sein?“ — „Dazu, Madame“, antwortete der Secretair der Academie der Wissenschaften, „um die Antwort geben zu können: Das weiß ich nicht.“

Die Antworten, welche Mairan der vorwitzigen Hofdame gab, waren sicherlich sehr wenig geeignet, deren Neugierde zu befriedigen. Nichtsdestoweniger waren sie vollkommen begründet. Bei einer Frage, welche mit den vorhergehenden das Uebereinstimmende hat, daß sie auf den ersten Anblick Vielen ebenso unlöslich erscheint, der Frage nämlich: Welches ist die Entfernung der Fixsterne von unserer Erde? würde Mairan noch mit vollem Rechte haben antworten müssen: „Das weiß ich nicht“; aber heute würde diese Antwort nicht mehr richtig sein, denn was wir in dieser Beziehung vor 30—40 Jahren noch nicht gewußt, das wissen wir heute mit großer Bestimmtheit.

Schon die ungeheure Anzahl und der schwache Glanz, in welchem uns die Fixsterne, die doch Sonnen gleich unserer Sonne sind, erscheinen, führt, wie ich Ihnen in der ersten Vorlesung bemerkte, sehr leicht darauf, daß die Entfernungen, in welchen sich jene von unserer Erde befinden, ganz besonders groß sind. Die kühne Phantasie der Griechen hielt schon die Entfernung des Himmels von der Erde für so bedeutend, daß es in der Ilias heißt, wie Hephästos einen ganzen Tag lang fiel, ehe er Lemnos erreichte. Hesiod sagt vom Sturze der Titanen in den Tartarus: „Wenn neun Tag' und Nächte dereinst ein eherner Ambos fiel vom Himmel, am zehnten erst kam' er zur Erde.“ Aber alle diese wilden Schätzungen bleiben ohne allen Vergleich selbst weit unter den Entfernungen, in welchen die Planeten und die Sonne sich von unserer Erde befinden. Die Entfernung der Fixsterne indeß ist eine noch unvorstellbar größere.

Es sind keineswegs theoretische Schwierigkeiten, welche bis in die neueste Zeit herab, alle Versuche vereitelten, um auch nur die Entfernung eines einzigen Fixsterns zu bestimmen; vielmehr ist es nur die praktische Ausföhrung der theoretischen Vorschrift, welche sich als fast unmöglich erwies.

Der Astronom, der den Abstand eines Fixsterns mißt, verfährt hierbei durchaus in der nämlichen Weise wie der Feldmesser, der die Entfernung eines ihm unnahbaren Punktes auf der Erde bestimmt. Beide stützen sich bei ihren Messungen auf die ersten Regeln der Geometrie und Beider erstes Bestreben ist es, eine Grundlinie oder Basis zu messen, von deren Endpunkten

aus sie nach demjenigen Gegenstande hin führen, dessen Entfernung sie bestimmen wollen. Bei Beobachtungen, welche dazu dienen sollen, die Entfernung eines Fixsterns zu bestimmen, bildet der Durchmesser der Erdbahn, eine Linie von 40 Millionen geographischer Meilen Länge, die Basis; und von den beiden Endpunkten dieser ungeheuren Grundlinie aus beobachtet der Astronom den fraglichen Stern. Denken wir uns von diesem letztern aus gerade Linien zu den beiden Endpunkten der Basis gezogen, so erhalten wir, wenn wir die Grundlinie selbst hinzugenommen denken, ein Dreieck, dessen Spitzen in dem Stern und den beiden Endpunkten der Basis liegen. In diesen Spitzen schneiden sich je zwei der begrenzenden Linien und bilden drei Winkel, von denen die Mathematik lehrt, daß sie zusammengenommen 180 Grad oder den halben Kreisumfang ausmachen. Die Geometrie lehrt ferner, daß sich bei der Kenntniß dieser drei Winkel und bei der ebenfalls bekannten Länge der Grundlinie, also der einen Seite des eben besprochenen Dreiecks, auch die beiden andern Seiten durch Rechnung ihrer Größe nach bestimmen lassen und zwar so genau bestimmen lassen, als wenn man sie unmittelbar gemessen hätte. Alles kommt also darauf an, die Größe jedes der drei genannten Winkel zu bestimmen. Zwei dieser letztern, nämlich die beiden Winkel an den Endpunkten der Basis können wir direct messen, nicht so aber den dritten, dessen Spitze oder Scheitel in dem Sterne liegt. Denn um diesen Winkel direct zu messen, müßte man sich ja auf jenen Stern hinaufbegeben, was natürlich unmöglich ist. Indes, kann uns in diesem Falle die Mathematik aus der Verlegenheit ziehen. Wir haben oben gesehen, daß die Summe aller drei Winkel gleich 180 Grad ist, da wir nun ferner zwei dieser Winkel direct gemessen haben, so können wir auch den dritten leicht finden, denn er wird offenbar gleich 180 Grad weniger der Summe der beiden genannten Winkel sein. Gesezt, diese letztern wären zusammengenommen gleich 179 Grad, so hätte man für den dritten Winkel 180 Grad — 179 Grad oder 1 Grad, eine Bestimmung, die ganz ebenso sicher ist, wie wenn man diesen Winkel direct gemessen hätte. Sind aber einmal alle drei Winkel einzeln bekannt, so ist die weitere Sache sehr leicht und man kann die gesuchte Entfernung durch eine kleine Rechnung oder auch durch eine Zeichnung ableiten. Zum Schlusse dieser langen Erklärung füge ich noch hinzu, daß der genannte dritte Winkel, also der Winkel, dessen Spitze in dem Stern liegt, der parallaxische Winkel, oder kurz die Parallaxe heißt. Bei den Fixsternen ist die jährliche Parallaxe der größte Winkel, unter welchem der Halbmesser der Erdbahn von den betreffenden Sternen aus erscheint. Sonach wird Jeder leicht verstehen, was unter dem häufig vorkommenden Ausdrucke: die Parallaxe eines Sterns auffuchen, gemeint ist; ebenso dürfte es leicht zu begreifen sein, daß im Allgemeinen ein Gestirn um so weiter von der Erde entfernt ist, je kleiner seine Parallaxe sich erweist.

Als der Frauenburger Domherr Copernicus zuerst mit kühner Hand die Schranken des Himmels durchbrochen und die Bewegung unserer Erde um die Sonne festgestellt hatte, wurde es ihm sofort klar, daß in Folge der verschiedenen Stellungen, welche die Erde jedes Jahr im Weltraume einnimmt, die Fixsterne, falls ihre Entfernung nicht eine ganz ungeheure sei, ebensolche

scheinbare Verschiebungen ihrer gegenseitigen Lage zeigen müßten, wie die Bäume einer Landstraße, je nach der Entfernung, aus welcher man dieselben betrachtet. Die Genauigkeit der damaligen Beobachtungen gestattete nur eine Sicherheit der Winkelmessungen von etwa $\frac{1}{2}$ Grad oder 10 Bogenminuten. Eine kleinere Fixstern-Parallaxe konnte also damals nicht wahrgenommen werden. Und in der That ergaben auch die Beobachtungen keine solche und Copernicus sammt seinen nächsten Nachfolgern konnten sich nur mit der Annahme trösten, daß die Entfernung der Fixsterne so bedeutend sei, daß selbst von den Endpunkten einer Basis von 40 Millionen Meilen aus, ein parallaxischer Winkel von 10 Bogenminuten nicht gefunden werden könne. Hierdurch waren die Fixsterne in eine Entfernung von mindestens 344 Halbmesser der Erdbahn oder 6880 Millionen Meilen gerückt. Die Beobachtungen des ein halbes Jahrhundert später beobachtenden großen Astronomen Tycho Brahe waren nahezu zehnmal genauer, wie jene zu Zeiten des Copernicus. Dennoch zeigte sich auch jetzt noch keine Parallaxe und es stand sonach fest, daß man in einer Distanz von 688,000 Millionen Meilen den uns nächsten Fixstern nicht zu suchen haben würde. Einhundert und fünfzig Jahre später war die Kunst, astronomische Instrumente zu bauen und mit denselben möglichst fehlerfreie Beobachtungen anzustellen, so bedeutend fortgeschritten, daß der große englische Astronom James Bradley sechszig mal genauere Resultate wie Tycho Brahe zu erhalten vermochte. Eine Parallaxe von dem sechszigsten Theile einer Bogenminute oder von einer einzigen Sekunde würde dem großen Beobachter nicht entgangen sein. Dennoch zeigte keiner der von ihm untersuchten Sterne eine solche Parallaxe, und der Schluß war sonach gerechtfertigt, daß die Fixsterne weiter als 4 Billionen Meilen von unserer Erde entfernt stehen.

Diese fortwährend negativen Resultate waren wohl geeignet, die Besorgniß zu erregen, es werde dem Menschengeschlechte wohl nimmer vergönnt sein, die wahre Entfernung von Fixsternen kennen zu lernen; denn nicht mit Unrecht schien es mehr als zweifelhaft, ob man je eine größere Genauigkeit in den Beobachtungen werde erzielen können, als es Bradley gelungen war. Um sich einen Begriff zu machen von der Kleinheit eines Winkels, der eine Sekunde umspannt, braucht man nur zu bedenken, daß man einen solchen Winkel erhält, wenn man ein Menschenhaar, nachdem es in die deutliche Sehweite vom Auge gebracht worden, in seiner Dicke in zwanzig gleiche Theile getheilt, und von den Endpunkten dieser Theilungen gerade Linien zum Auge gezogen denkt. Von der Vollkommenheit, welche ein Instrument besitzen muß, welches die directe Messung eines Winkels von einer Sekunde gestattet, kann man sich durch die Betrachtung überzeugt halten, daß dasselbe von den Endpunkten einer Standlinie aus, welche nur einen Fuß lang ist, die Parallaxe eines Punktes mit Sicherheit ergeben muß, welcher sich in einer Entfernung von 9 geographischen Meilen befindet. Instrumente, die solchen Anforderungen genügen, schien überhaupt die Kunst kaum hervorbringen zu können; als sie dieselben aber dennoch geschaffen hatte, und als der Astronom fand, daß auch solche Genauigkeit nicht einmal hinreichte, legte er sie zur Seite und stellte noch höhere Anforderungen an den Künstler, wenn es ihm gelingen sollte, die Entfernung der Fixsterne zu bestimmen. Und jetzt zum ersten Male sagte

die menschliche Kunstfertigkeit, größere Vollendung wagte man nicht zu hoffen. Die englischen Künstler, bis dahin in diesem Fache die geschicktesten der Welt, hatten ihr Möglichstes gethan, hatten alle Hülfsmittel, welche Wissenschaft und Kunst boten, angewandt, um den Astronomen Instrumente zu liefern, welche im Stande wären, Fixsternparallaren zu messen — aber alles vergeblich. Da trat plötzlich Deutschland neben Britannien ebenbürtig in die Schranken und errang zum Erstaunen der Welt die Palme.

Fraunhofer, ursprünglich ein armer Glasschleifer-Lehrling, dem der König von Bayern, als er einst unter dem zusammengefügten Häuschchen seines Lehrherrn halbtodt hervorgezogen wurde, aus Mitleid einige Goldstücke geschenkt, hatte diese Hand voll Thaler so gut zu seiner eigenen Ausbildung verwandt, daß er ein paar Jahre später neben Uhschneider an der Spitze eines optischen Instituts stand, welches den Namen München für alle Zeit berühmter machen wird, als dies die dortigen Prachtbauten, das Münchener Bier und die dramatische Kunst jemals vermocht hätten. Den Bemühungen dieses seltenen Mannes gelang es, ein ursprünglich von dem Franzosen Bouguer erfundenes, dann von dem berühmten englischen Optiker Dollond wesentlich verbessertes astronomisches Meß-Instrument, das Heliometer, zu einer solchen Vollkommenheit zu bringen, daß mittels desselben noch Zehntel-Sekunden gemessen werden konnten. Das war eine Bervollkommnung, wie man sie kaum zu hoffen gewagt hatte, und zur Auffindung von Fixstern-Parallaren boten sich ganz neue Aussichten dar. In der That zögerte auch der berühmte Director der Königsberger Sternwarte, Bessel, keinen Augenblick, nachdem das erste große Fraunhofersche Heliometer in seine Hände gelangt war, das kostbare Instrument zur Messung von Parallaren zu verwenden. Bessel wählte zu diesen Messungen den Stern No. 61 im Bilde des Schwanz und verglich bei den Beobachtungen diesen Fixstern in Bezug auf Winkeldistanz und Stellung mit mehreren sehr kleinen, lichtschwachen Sternchen, welche sich in seiner Nähe befinden. Das Prinzip, auf welches sich diese Methode stützt, ergibt sich deutlich aus den Worten Galilei's, welcher dieselbe zuerst in Vorschlag gebracht hatte. „Ich glaube nicht“, sagte dieser große italienische Physiker vor mehr als 200 Jahren, „ich glaube nicht, daß alle Fixsterne gleich weit von der Erde entfernt sind. Ich halte im Gegentheile ihre Entfernungen für so sehr verschieden, daß manche Sterne zwei Mal und drei Mal entfernter sind als die übrigen; dergestalt, daß, wenn man im Fernrohr in der unmittelbaren Nähe eines hellen Sternes einen sehr kleinen erblickt, man vielleicht in Folge der Bewegung der Erde eine merkliche Veränderung in der gegenseitigen Lage beider wahrnehmen könnte.“ Diese Methode war übrigens im Laufe der Zeit der Vergessenheit anheimgefallen und erst im Jahre 1781 machte unser berühmter Landsmann William Herschel von neuem auf dieselbe aufmerksam, auch bemühte er sich, sie praktisch anzuwenden, wobei er zwar keine Parallaxe fand, dagegen etwas Anderes, das seinen Namen für alle Zeiten unsterblich machen wird und worauf ich später zurückkommen werde.

Diese Methode wandte, wie gesagt, Bessel zur Ermittlung der Parallaxe des Sterns 61 im Schwanz an und 402 Beobachtungen, während des Zeitraumes vom August 1837 bis zum October 1838 angestellt, ergaben in der

That eine Parallaxe von $\frac{3.7}{100}$ Bogensekunden, ein Resultat, dessen wahrscheinlicher Fehler nur $\frac{2}{100}$ Sekunden ausmacht. Die Entfernung des genannten Fixsterns beträgt hiernach 11 Billionen 400,000 Millionen geographischer Meilen, und der Lichtstrahl, der in jeder Sekunde mehr als 40,000 Meilen durchfliegt, gebraucht 9 Jahre 3 Monate Zeit, um von diesem Sterne bis zu uns herniederzugelangen. Der Schall, wenn er anders von unserer Erde aus bis zu jenem Sterne hindringen könnte, würde mehr als 7 Millionen Jahre Zeit gebrauchen, um dorthin zu gelangen und eine Antwort auf eine nach dort gerichtete Frage ließe consequenter Weise 14 Millionen Jahre auf sich warten. Diese Zahlen, meine Herren, sind sehr groß, dennoch gehören sie nicht in das Gebiet des Ueberspannten und Märchenhaften. Denn sie sind das Resultat einer sehr einfachen Rechnung, die ein Jeder leicht wiederholen und prüfen kann, der bedenkt, daß das Licht in jeder Sekunde etwa 40,000 geographische Meilen zurücklegt, während der Schall in runder Zahl nur 1000 Fuß weit in der nämlichen Zeitdauer sich fortpflanzt; also, wenn wir die geographische Meile zu 20,000 Fuß annehmen, eine 80,000 mal geringere Geschwindigkeit wie der Lichtstrahl besitzt und consequenter Weise auch 80,000 mal mehr Zeit als das Licht gebraucht, um die angegebene Distanz zu durchlaufen.

Seit Bessel hat man noch mehrfach Parallaxenmessungen ausgeführt und Resultate erhalten, welche für mehrere andere Fixsterne auf ähnliche ungeheure Entfernungen führen. So fand der berühmte Astronom Wilhelm Struve durch Messungen während der Jahre 1835 bis 39 im großen Fraunhoferschen Refractor zu Dorpat die Parallaxe des hellen Sterns Wega in der Leyer zu $\frac{1}{100}$ Bogensekunden, was auf eine Entfernung von $16\frac{1}{2}$ Billionen Meilen und eine Zeit des Lichtes von 12 Jahren und 7 Monaten führt. Peters fand nahe übereinstimmend für die Parallaxe dieses Sterns $\frac{1}{100}$ Sekunden. Doch darf ich nicht verschweigen, daß beide berühmte Beobachter später zu ganz abweichenden Resultaten gelangten und besonders Peters an dem prachtvollen Verticalkreise der Sternwarte in Pulcowanin die Parallaxe von nur $\frac{1}{100}$ Sekunden erhielt. Man sieht, die Abweichungen sind an und für sich äußerst gering, aber sie modificiren sehr das Resultat, welches sich aus ihnen für die Entfernung des Sternes ergibt.

In den Jahren 1832 und 33 untersuchte Henderson mit dem großen Mauerkreise der Sternwarte am Cap der guten Hoffnung den hellen Stern α im Sternbilde des Centauren und diese Beobachtungen, später von 1842 bis 1848 fortgesetzt und vervollständigt, ergaben übereinstimmend eine Parallaxe von $\frac{1}{100}$ Sekunden, der ein Abstand des Sterns von unserer Erde von 4 Billionen 800,000 Millionen Meilen entspricht. Dieser Fixstern ist nach unsern jetzigen Kenntnissen derjenige, welcher der Erde am nächsten ist. Sonderbarer Weise steht ein nahe gleich hell erscheinender Stern unserer nördlichen Hemisphäre, Capella im Sternbilde des Fuhrmanns, nach Peters Messungen nahe 18 mal weiter entfernt. Nach Sir John Herschel verhalten sich die scheinbaren Helligkeiten dieser beiden Sterne wie 14 zu 10, sodaß α im Centauren um $\frac{2}{10}$ heller erscheint wie Capella. Erinnerung man sich nun, daß die Lichtstärke in doppelter, dreifacher, vierfacher u. Entfernung viermal, neunmal, sechszehnmal geringer erscheint, so ergibt sich, daß der Stern Capella in seiner

Heimath nahezu 230 mal heller leuchtend erscheint, wie α im Centauren, oder daß ein Planet, der sich um diesen leystern Stern bewegt, eine 230 mal geringere Erleuchtung empfängt, wie ein solcher, der in gleichem Abstände um Capella herumläuft. Nach Herschel, dem Sohne, leuchtet der Vollmond 27,408 mal heller als α im Centauren. Nun ist nach Wollaston unsere Sonne 800,000 mal lichtstärker als der Vollmond, demnach verhält sich also das Licht, welches wir von dem Sterne α Centauri empfangen zu demjenigen der Sonne wie 1 zu 22,000 Millionen. Denken wir uns nun unsere Sonne in die Entfernung des genannten Sternes versetzt, also statt in einer Entfernung von 20 Millionen Meilen in einer solchen von 4 Billionen 800,000 Millionen oder in einer 240,000 mal größeren Entfernung, so würde sie uns, nach dem was ich eben über die Abnahme der Lichtstärke bei wachsender Entfernung gesagt habe, $240,000 \times 240,000$ oder 57,600 Millionen mal weniger hell erscheinen wie heute. Nun erblicken wir aus dieser nämlichen Entfernung den Stern α Centauri nur 22,000 Millionen mal lichtschwächer als unsere Sonne aus ihrer jetzigen Entfernung. Demnach muß die Leuchtkraft dieses Sterns jene unserer Sonne um das $2\frac{1}{10}$ fache übertreffen. Wir haben aber auch gesehen, daß der Stern Capella den hellen Stern im Centauren seinerseits wieder um das 230fache übertrifft, sonach ist Capella also 598 mal lichtkräftiger als unsere Sonne, oder an deren Stelle gesetzt würde er uns 598 mal mehr Licht zusenden wie diese. Der Stern No. 61 im Schwan besitzt nur den 36sten Theil der scheinbaren Helligkeit von α im Centauren; seine Entfernung von uns ist $2\frac{1}{2}$ mal größer wie die Distanz jenes erstgenannten Sternes. Wäre No. 61 im Schwan nun an sich ebenso hell wie α im Centauren, so müßte der Stern uns 6 mal heller erscheinen, als es in Wirklichkeit der Fall ist. Demnach ist die Leuchtkraft von No. 61 im Schwan 6 mal geringer wie diejenige von α Centauri und $2\frac{3}{10}$ mal geringer wie diejenige unserer Sonne.

Dies, meine Herren, sind Resultate, die der Uneingeweihte, der sich den Zuegang, welcher bis zu ihnen hinleitete, nicht versinnlichen kann, als Thorheit verlachen würde, wenn er hörte, daß Menschen sie erlangt haben sollten, die nie ihren engen kleinen Erdball verlassen, die nie sich auch nur zwei Meilen weit in die Lüfte erheben können. Dennoch haben wir gesehen, daß es dem Menschen trotz seiner körperlichen Eingeschränktheit, trotz seines Hastens an der Scholle, möglich geworden ist, solche Resultate in der That zu erlangen und ihre logische Richtigkeit verbürgen zu können.

Ich will in Kürze hier diejenigen Fixsterne, deren Parallaxen gemessen und als zuverlässig von den Astronomen anerkannt sind, zusammenstellen. Es sind die folgenden:

α im Centauren . . .	Parallaxe: 0,92	Sekunden.
61 im Schwan . . .	" 0,37	"
Polarstern	" 0,08	"
α in der Leyer . . .	" 0,11	"
α im Fuhrmann . . .	" 0,05	"
70 p. Dphiuchus . . .	" 0,16	"
No. 21,258 (Lalande) . .	" 0,27	"

Bereits im Verlaufe dieser Vorlesung habe ich Ihnen mitgetheilt, daß in

neuerer Zeit zuerst Herschel sich mit Realisirung des Galileischen Vorschlages die Parallaxen der Fixsterne durch genaue Messungen des Abstandes und der Position von zwei nahe bei einander stehenden Fixsternen zu ermitteln, beschäftigte. Er begann diese Messungen im Jahre 1780 und führte die unternommene Arbeit mit Hülfe von selbstverfertigten Fernrohren, welche an optischer Kraft allen gleichzeitigen unvergleichlich überlegen waren, eine Reihe von Jahren hindurch fort. Was er fand, waren zwar keineswegs Parallaxen, wohl aber das unzweifelhafte Ergebnis, daß unter den sehr nahe bei einander stehenden, meist doppelten Sternen, eine bedeutende Anzahl sich befindet, welche in genau bestimmten Bahnen umeinander kreisen. Herschel hatte zwar vor dieser Zeit schon einen neuen Planeten aufgefunden, aber diese Entdeckung des großen deutschen Astronomen mußte weit zurücktreten an Wichtigkeit hinter diejenige der Bewegung der Doppelsterne umeinander. Denn hierdurch eröffnete sich der gesammten Astronomie mit einem Schläge ein ganz neues und unermeßliches Feld, von hier aus zeigte sich das Universum unter ganz andern Gesichtspunkten, neue und überraschende Resultate in Hülle und Fülle warteten hier Derer, die sich nach ihnen bemühen wollten.

Schon früher hatten Lambert und Michell darauf aufmerksam gemacht, daß die vielen äußerst nahe beieinander stehenden Fixsterne vielleicht eigene Systeme bilden möchten; auch hatte der Astronom der Mannheimer Sternwarte Christian Meyer bereits im Jahre 1778 von Fixsternsatelliten gesprochen. Da er aber diese Bezeichnung nicht allein auf Sterne, deren gegenseitige scheinbare Distanzen mehrere Sekunden betragen beschränkte, sondern seine Arkturtrabanten selbst in Entfernungen von 2—3 Grad von diesem Sterne abstehend ver setzte, so erregten seine Behauptungen nicht allein Zweifel, sondern mehrfach sogar Spott. Gleich einer Meute hungeriger Hunde fielen die damaligen Zeitungs schreiber über den armen Mannheimer Astronomen her; und wenn selbst der Mathematiker Fuß in Petersburg alles Ernstes in seiner Entgegnung die Frage aufstellte: „Wenn die Fixsterntrabanten selbstleuchtende Sonnen sind, zu welchem Zwecke brauchen sie denn eine andere Sonne zu umkreisen? Würde ihre Bewegung nicht ohne Zweck, würden ihre Strahlen nicht ohne Nutzen sein?“, ich sage, wenn ein Nicolaus Fuß dergleichen Einwürfe machte so braucht man sich gewiß über das Gebell der incompetenten Schreibhülse nicht zu wundern. Gleichwie ein Drehorgelspieler Londons nicht am Hause des Herrn Babbage vorbeizog, ohne dem berühmten Mathematiker und Todfeinde aller Drehorgelmusik eine unharmonische Serenade zu bringen, gegen welche den armen Gelehrten keine Wohnungsveränderung und kein Polizei- und Obergericht zu schützen vermochten, so ward auch der Mannheimer Astronom Meyer bei jeder sich darbietenden Gelegenheit von literarischen Straßenmusikanten gequält und geärgert.

Herschel entging glücklich den Einwürfen, welche die Lebensstage Christian Meyers verbitterten, denn er unterstützte seine Behauptung durch den factischen Nachweis, daß in der That Aenderungen in der gegenseitigen Stellung mancher Doppelsterne vor sich gegangen seien, welche klar auf eine planetarische Bewegung des einen um den andern Fixstern hinwiesen. Das erste Verzeichnis Sir William Herschels welches 846 Doppelsterne enthielt, deren Abstand

geringer als $\frac{1}{2}$ Bogenminute ist, erschien im Jahre 1682. Diesem folgten von Zeit zu Zeit neue ergänzende Verzeichnisse; das letzte derselben, die Vetter von 145 neuen Doppelsternen enthaltend, erschien fast unmittelbar zur Zeit des Todes des großen Astronomen.

Bis zum Tode Herschels fand sich Niemand, der auf dem von ihm gebahnten neuen Wege weiter arbeitete; unser genialer Landsmann stand gewissermaßen einsam da und während sonst Tausende mit der drängendsten Hast bereit sind, nach jeder aussichtsvollen Richtung hin loszustürzen, die irgend ein genievoller Mensch eröffnet hat, blieb das Gebiet der Doppelsterne lange Zeit hindurch einzig den Beobachtungen Herschels geöffnet. Dies mag auf den ersten Anblick befremdlich erscheinen, aber es wird sofort erklärlich, wenn wir bedenken, daß die meisten damaligen Astronomen, durchaus nicht über Fernrohre verfügen konnten, welche bei Untersuchungen der in Rede stehenden Art, Hoffnung auf bedeutenden Erfolg erweckten. Die selbstverfertigten Spiegelteleskope Herschels waren von einer Vollkommenheit, daß sie 2000 malige, ja 6000 malige Vergrößerung ertrugen, eine optische Kraft mit welcher allerdings die kleinen Dollond'schen Fernrohre und Short's vielfach in Gebrauch gekommene Reflectoren nicht concurriren konnten. Nur allein der Oberamtman Hironimus Schröter zu Lilienthal bei Bremen, besaß ein den großen Herschel'schen Instrumenten vergleichbares Telescop, und es ist merkwürdig zu sehen, wie damals grade zwei deutsche Männer die beobachtende Astronomie fast ausschließlich weiterführten, während selbst unsere freundlichen Nachbarn an den Ufern der Seine offen gestehen mußten, gänzlich außer Stand zu sein, den beiden deutschen Astronomen in die entlegenen Gebiete des Univerfums folgen zu können. Erst später, nachdem Fraunhofer eine neue Aera in der Optik begründet, nachdem er das große 18füßige Fernrohr der Sternwarte bei München hergestellt und den osterwähnten Dorpater Refraktor im Jahre 1824 abgeliefert hatte, begann für die Untersuchung der fernsten Himmelsräume eine ganz neue Epoche. Das letztgenannte prachtvolle Instrument zeigte sich in Struves Hand selbst dem berühmten 20füßigen Herschel'schen Telescope überlegen; seine optische Kraft erschien so bedeutend, daß es nicht nur alle von Herschel angegebenen Doppelsterne wirklich in zwei Sternpunkte zerlegte, sondern wie spätere gleichzeitige Beobachtungen auswiesen, noch manche Sterne doppelt erkennen ließ, welche das 20füßige Spiegeltelescop nur einfach und vollkommen rund zeigte.

Struves Arbeiten auf dem bezeichneten Gebiete übertreffen an Ausdehnung und innerem Zusammenhange selbst diejenigen William Herschels. Aber wir dürfen hierbei nicht vergessen, daß der Beobachter in Dorpat eine große, auf das Beste eingerichtete Sternwarte zu seiner Verfügung hatte und über Mittel disponiren konnte, welche Herschel nicht besaß. Was Herschel geleistet, war mehr, als irgend ein Anderer in gleichen Verhältnissen leisten konnte und als man zu hoffen berechtigt war. Die mühevollen und beschwerlichen Nachtwachen und nächtlichen Beobachtungen dieses großen Astronomen, bei denen er nur von seiner Schwester Caroline unterstützt wurde, welche mit dem Bleistift in der Hand, die genauen Uhrzeiten der einzelnen Beobachtungen aufzeichnete, haben eine solche Menge von neuen und überaus wichtigen That-

sachen an's Licht gefördert, wie sie in gleichem Zeitraume von keinem andern Astronomen geliefert worden sind. Dieses unermüdlche Arbeiten, dieses ohne Beispiel dastehende, und von dem überraschendsten Erfolge gekrönte, harmonische Uebereinstimmen von Bruder und Schwester, drückt schön ein von Sir John Herschel dem Sohne gedichtetes Requiem aus, welches am 1. Januar 1840 bei Gelegenheit der feierlichen Umwandlung des großen 40füßigen Telescops in ein Denkmal, im Innern des Tubus angestimmt wurde, und welches ich Ihnen nach der Uebersetzung, die uns die Gattin des berühmten Astronomen Mädler davon geliefert, auszugsweise hier mittheile.

Wir sitzen im alten Tubus gereiht
Und Schatten umziehn uns vergangener Zeit;
Sein Requiem singen wir schallend und klar,
Indem uns verläßt und begrüßet ein Jahr.

Wohl fünfzig Jahr troßt' er der Stürme Gewalt,
Nicht beugte der Noth seine hehre Gestalt;
Nun liegt er gesunken wo hoch er einst stand,
Das suchende Auge zum Himmel gewandt.

Die Wunder, die lebendem Blick' nie gestrahlt,
Sie waren hier all' in den Spiegel gemalt;
Nicht deutet, nicht zählt sie der ird'sche Verstand,
Sie sind nur allein ihrem Schöpfer bekannt.

Hier wacht' unser Vater in eisiger Nacht,
Hier hat ihm vorweltlicher Lichtstrahl gelacht,
Hier half ihm die Schwesterlieb' treulich und mild,
Sie zogen vereint durch der Sterne Gefild.

Dann legt er ihn nieder, so sanft er gekennt,
Daß seine Kraft er im Sternenlicht sonnt;
Hier liegt er, ein harter Bissen, geweiht
Dem eisenverzehrenden Zahne der Zeit.

Sie wird ihn verzehren, er fällt ihr zum Raub,
Sein Eisen und Erz wird Rest sein und Staub;
Doch ob auch Jahrhunderte rauschend vergeh'n,
Sein Ruhm wird noch in den Trümmern besteh'n.

Wenn wir dasjenige, was auf die Doppelsterne Bezug hat und von dem ich das Wichtigste Ihnen im fernern Verlaufe dieses Vortrages auseinander zu setzen gedenke, klar und deutlich verstehen wollen, so ist es unumgänglich nothwendig, daß wir uns vorher mit einigen Kunstausdrücken und den Vorstellungen welche die Astronomen damit verbinden, bekannt machen. Ich weiß es wohl, meine Herren, Erklärungen sind immer das Langweiligste, womit man die Geduld und das Wohlwollen seiner Zuhörer nicht selten auf eine allzuharte Probe stellen kann. Doch denke ich nicht, daß es mir ergehen wird, wie dem alten Andrau, dessen Zuhörer ihn einst ersuchten, gefälligt mit Erklären aufzuhören und endlich einmal zur Sache selbst zu kommen; zum We-

nigsten werde ich mich bemühen, die nothwendigsten Erklärungen so kurz wie möglich zu fassen.

Was man unter der Distanz eines Sternes von einem andern versteht, wissen wir. Es ist der hier allenthalben in Theilen eines größten Kreises gemessene scheinbare Abstand der Mittelpunkte zweier Sterne von einander. Diese Distanz bezieht sich demnach immer auf den Winkel, welcher zwei Linien die von beiden Sternen nach dem Auge des Beobachters gezogen würden hier einschließen. Denken wir uns ferner die beiden Sterne irgend eines Doppelsternes durch eine gerade Linie verbunden, ferner durch den einen dieser Sterne eine grade Linie gelegt, welche dem Himmelsaequator parallel läuft, so bilden diese beiden Linien einen Winkel miteinander, welcher der Positionswinkel genannt wird. Die Spitze, oder den Scheitel dieses Winkels denkt man sich immer in den helleren dieser beiden Sterne verlegt und er gibt demnach die Stellung oder Position des kleineren, gegen den größeren Stern an. Denken wir uns ferner am Himmel einen Kreisbogen beschrieben, der durch den Nord- und Südpunkt, sowie durch das Zenith oder den Scheitelpunkt des Beobachters geht. Dieser Kreis heißt der Meridian oder der Mittagskreis, weil die Sonne zur Mittagszeit in demselben steht. Nehmen wir weiter an, der eine Stern des Doppelsternpaares stehe groß im Meridian, und man beschreibe um ihn einen Kreis von geringem Durchmesser, so wird offenbar dieser Kreis durch den Theil des Meridians der innerhalb derselben fällt, in zwei gleiche Hälften getheilt. Eine Linie senkrecht zum Meridian und durch den betrachteten Stern gehend, schneidet jede der beiden Hälften des Kreises nochmals in zwei gleiche Theile, so daß wir nunmehr den ganzen Kreis in vier Viertelskreise oder in vier Quadranten zerlegt haben. Von diesen vier Quadranten liegen zwei östlicher als der Stern, sie heißen die nachfolgenden Quadranten und zwei befinden sich westlicher, man nennt sie die vorangehenden; um aber auch ferner unterscheiden zu können, welcher der beiden vorangehenden oder nachfolgenden Quadranten in einem bestimmten Falle etwa gemeint ist, unterscheidet man sie in einen nördlichen und südlichen Quadranten. Die Positionswinkel werden, wie ich hier nochmals wiederhole, von dem senkrecht zum Meridian stehenden, also horizontalen Durchmesser des kleinen Kreises an gezählt und nun wird Niemand Schwierigkeiten finden, sich die Lage eines Sterns gegen den andern genau vorzustellen, oder in einer Zeichnung aufzutragen, wenn er weiß, daß dieser Stern bei einem gewissen Positionswinkel nördlich vorangeht, oder südlich folgt oder umgekehrt.

Die Anzahl der gegenwärtig bekannten Doppelsterne, hauptsächlich von Herschel dem Vater, Herschel dem Sohne und Friedrich Wilhelm Struve entdeckt und genauer beobachtet, beträgt etwa 6000. Ich kann hier natürlich nur auf einige wenige dieser merkwürdigen Objekte näher eingehen.

Schon im Verlaufe dieses Vortrages bemerkte ich Ihnen, daß es vor allem die wunderbare Bewegung des einen um den andern Fixstern, oder vielmehr um mathematisch genau zu reden, um den gemeinsamen Schwerpunkt ist, welche den Doppelsternen plötzlich die allseitige Aufmerksamkeit zuzog. Durch diese Bewegung ward man bald auf die Unterscheidung von bloß optischen, oder scheinbar nahe beieinanderstehenden Doppelsternen und

solchen, welche in der That ein eigenes System bilden, geleitet. Die Zahl dieser letztern ist bei Weitem die größte, jedoch können erst künftige Jahrhunderte genauer darüber entscheiden, welche Sterne optisch und welche zu den physischen Doppelsternen zu zählen sind. Eine definitive, alle überhaupt vorhandenen Gestirne dieser Art umfassende Sichtung, kann heute noch nicht ausgeführt werden. Mehrere der Doppelsterne haben seit ihrer ersten Beobachtung schon einen ganzen Umlauf vollbracht, bei vielen andern ist die Bewegung offenbar, indes umfassen die Beobachtungen noch einen zu kurzen Zeitraum, um über die Dauer des Umlaufs ein sicheres Urtheil fällen zu können. Nicht selten bemerkt man auch mehr als zwei Sterne in unmittelbarer Nähe bei einander stehend; diese mehrfachen Sterne unterscheidet man denn nach ihrer Anzahl, in dreifache, vierfache u. Ihre Anzahl ist indes bedeutend geringer wie jene der Doppelsterne; unter 2640 Sternpaaren, welche Struve untersuchte, fanden sich: 64 dreifache Sterne, 3 vierfache und 1 siebenfacher.

Aber nicht allein durch ihre Bewegung, sondern auch durch ihre sonderbaren Färbungen sind die Doppel- und mehrfachen Sterne merkwürdig. Daß es farbige Sterne gibt wissen wir, auch ist dies nicht allzu auffällig, denn weshalb soll eine Sonne nicht eben so gut blaues oder rothes Licht entsenden, wie weißes? Was aber in der That höchst auffällig, alle unsere irdischen Begriffe vor den Kopf stoßend ist, möchte der Umstand sein, daß es unter den Doppel- und mehrfachen Sternen, umeinanderkreisende Sonnen von gänzlich verschiedener Farbe gibt. So sind z. B. die beiden Sterne aus denen η Cassiopeja besteht, gelb und purpurfarbig; α im Bilde der Fische besteht aus zwei Sternen, der 3. und 4. Größe welche grün und blau sind; die Componenten von γ in der Andromeda erscheinen goldgelb und tiefblau.

Wie müssen sich bei solchen Verschiedenheiten der Farbe der lichtschenkenden Körper die Beleuchtungsverhältnisse etwaiger Planeten gestalten, welche jene farbigen Sonnen umkreisen? Offenbar können wir uns hierüber nur ganz allgemeine Vorstellungen machen; denn wir vermögen uns kaum die magische Beleuchtung zu verfinlichen, welche am Firmamente und auf der Erde herrschen würde, wenn unsere Sonne etwa purpurroth oder glänzend grün erschiene. Denken wir uns nun diese Sonne hoch am Himmel stehend, die ganze Natur ist von ihrem purpurenen Lichte übergoßen, statt eines blauen Himmels erblicken wir ein schwarz-violettes Firmament, ebenso dunkel und schwarz erscheint das saftige Grün der Auen; da plötzlich erhebt sich über den Horizont eine zweite goldgelbe Sonne, mit einem Schlage verwandelt sich der ganze Anblick der Gegend. Ganz verschiedene Farben entstehen und tausendfach gebrochen und zurückgeworfen erscheinen die farbigen Strahlen, allenthalben tausenderlei Abstufungen bietend. Das sind in der That bunte Verhältnisse und gleich wie wir Menschen auf unserer Erde uns auf einen klaren schönen Sonntag freuen, so erwarten vielleicht die Bewohner der Planeten jener Fixsterne mit gleicher Sehnsucht, den Aufgang ihrer blauen oder goldgelben Sonne, um eine Landparthie zu machen, oder einen Berg zu besteigen, während die dortigen Maler jedenfalls den heillosen Wischmasch verschiedenfarbiger Beleuchtung verwünschen, oder noch gar in zwei Klassen getheilt sind, von denen die eine Bilder malt, welche nur während des allgemeinen Leuchtens

der rothen oder blauen Sonne auszustellen sind, während die andern auf die Erleuchtung der grünen oder gelben Sonne speculariren.

Doch ich will mich nicht weiter über Dinge verbreiten, von denen ich speziell eben so wenig weiß, wie der Jesuit Kircher, von den Leuten auf dem Planeten Mars, oder wie Fontenelle von den Bewohnern des Merkur, die nach der Ansicht dieses berühmten Schriftstellers ein ziemlich verbranntes Hirn haben sollen. —

Die bis jetzt unter allen am genauesten erforschten Doppelsterne sind:

1) ξ im großen Bären.

Der Hauptstern ist von der 4ten, der Begleiter von der 5ten Größe und beide weiß. Gegen Ende des Jahres 1781 beobachtete der ältere Herschel dieses Sternpaar und fand den Begleiter im südlich folgenden Quadranten unter einem Positionswinkel von $53^{\circ} 47'$, 4 Bogensekunden von dem Hauptstern entfernt stehend. Als derselbe Beobachter diese Sterne 21 Jahre später, im Februar 1803 abermals aufsuchte, fand er, daß sich seit der ersten Beobachtung der Positionswinkel auf $5^{\circ} 4'$ vermindert hatte. Herschel schloß hieraus ganz richtig, daß der kleine Stern sich um den großen herumbewegte. Spätere Beobachtungen haben diese Ansicht bestätigt und ergeben, daß die Dauer des Umlaufes 61 Jahre 109 Tage beträgt. Der Begleitstern erreichte seine größte Annäherung an den Centralstern, oder in der astronomischen Kunstsprache ausgedrückt, sein Perihelium am 6. Februar 1817.

2) γ der Jungfrau.

Beide Sterne sind gleich hell. Ihre gegenseitige Stellung wurde schon im Jahre 1718 von Pound und Bradley beobachtet, doch lieferte erst Herschel im Jahre 1781 genauere Resultate. Er fand den Abstand beider Sterne gleich $5\frac{7}{10}$ Bogensekunden, sowie den Begleiter nördlich vorangehend bei einem Positionswinkel von $40^{\circ} 44'$. Am 11. April 1836 erreichte dieser letztere seinen Sonnennähepunkt oder sein Perihel. Der scheinbare Abstand beider Sterne war um diese Zeit so gering, daß nur die ausgezeichnetesten Fernrohre beide Sterne getrennt zeigten. Im Dezember 1835 vermochte selbst Herschel der Jüngere, der um diese Zeit am Cap der guten Hoffnung beobachtete, mit dem großen 20 füssigen Spiegeltelescope den Stern nur einfach zu erblicken. Aber der große Refractor in Dorpat, mit welchem Struve zur nämlichen Zeit beobachtete, löste auch jetzt noch das Gestirn in zwei leuchtende Punkte auf und bewährte so seine Ueberlegenheit über das 20 füssige Spiegeltelescop glänzend. Nach Mädlers Berechnungen, beträgt die Umlaufzeit des Begleitsternes 169 Jahre 178 Tage, bei einem scheinbaren mittleren Abstände von $3\frac{2}{10}$ Bogensekunden.

3) α in den Zwillingen.

Der Hauptstern ist 3ter, der Begleiter 4ter Größe und beide besitzen eine grünliche Farbe. Im Jahre 1779 betrug nach Herschel der scheinbare Abstand $5\frac{1}{10}$ Sekunden; Struve fand denselben 1819 gleich $5\frac{1}{10}$ und Sir John Herschel 1823 gleich $5\frac{1}{10}$ Sekunden. Die scheinbare Bahn ist somit kreisförmig. Doch ergeben die Beobachtungen der Positionswinkel

daß die wahre Bahn nicht kreisförmig, sondern elliptisch ist, und es beträgt die Umlaufzeit nach Mädler nahe 520 Jahre, während Hind in London eine solche von 632 Jahren für wahrscheinlicher hält.

- 4) σ im Sternbilde der Krone.

Als Herschel diesen Stern im Jahre 1782 beobachtete, fand er, daß die beiden Sterne $1\frac{1}{2}$ Durchmesser der Scheibe des kleineren von einander abstanden, wenn er eine 227fache Vergrößerung anwandte. Die Umlaufzeit von 478 Jahren, welche Mädler angibt, ist noch sehr unsicher.

- 5) η in der Krone.

Dieser Stern hat seit Herschels Zeiten mehr als $1\frac{1}{2}$ Umlauf vollendet. Die Dauer desselben beträgt nur 67 Jahre 4 Monate, ist also bedeutend kürzer als diejenige des Planeten Uranus in unserm Sonnengebiete. Der mittlere Abstand beider Sterne beträgt $1\frac{3}{7}\%$ Bogensekunden, weshalb Messungen dieses Doppelsternes ein sehr kraftvolles Instrument erfordern.

- 6) ζ im Krebs.

Dies ist eigentlich ein dreifacher Stern. Doch bedarf der entferntere Begleiter vielleicht ein Jahrtausend zu einem vollständigen Umlaufe und können uns die Messungen für jetzt nur Aufklärungen über die Umlaufzeit des näheren Begleiters verschaffen. Sie beträgt 59 Jahre und die mittlere Distanz der beiden Fixsterne ist gleich $\frac{80}{1}\%$ Sekunde.

- 7) ω im großen Löwen.

Die beiden Sterne sind röthlich, die Distanz ist so gering, daß die Duplicität zu Zeiten selbst im Dorpater Refractor nicht mehr wahrzunehmen ist. Die Umlaufzeit umfaßt eine Periode von $133\frac{1}{2}$ Jahren.

- 8) α im Centauren.

Dieser Doppelstern ist einer der merkwürdigsten am ganzen Himmel. Uebrigens ist er, als Stern des Südhimmels, bei uns in Europa nicht sichtbar. Wir kennen, wie bereits mitgetheilt seine Entfernung, ebenso ergeben die Beobachtungen übereinstimmend eine Umlaufzeit von 81 Jahren, welche der kleinere Begleiter gebraucht, um den Hauptstern zu umkreisen. In der nämlichen Entfernung, in welcher hier Hauptstern und Begleiter von einander stehen, würde ein Planet unsere Sonne in bedeutend geringerer Zeit umkreisen. Die Masse und die hiervon abhängende anziehende Kraft unserer Sonne ist demnach bedeutender wie jene von α Centauri und die Rechnung ergibt, daß letzterer Stern etwa nur die halbe Masse der Sonne besitzt. Könnte man demnach beide Gestirne auf eine Wage legen, so hätte man, wenn auf der einen Wagschale unsere Sonne läge, 2 Sterne, gleich α Centauri hinzulegen, um Gleichgewicht zu erzielen.

- 9) δ im Sternbilde des Schwans.

Der Hauptstern ist 3ter Größe und grün, der Nebenstern 8ter Größe und aschfarben. Im Jahre 1783 erblickte Herschel mit 278facher Vergrößerung beide Sterne deutlich, aber 1804 gelang es selbst mit den mächtigsten Fernrohren, nur den Hauptstern länglich zu erblicken, eine Trennung war nicht möglich. Herschels Sohn, erblickte mit 787facher Vergrößerung den Stern 1825 vollkommen rund und ohne Spur eines

Begleiters, erst der Dorpater Refractor ließ den Begleiter im folgenden Jahre wieder sichtbar werden. Nach G. Behrmann's Rechnungen in Göttingen beträgt die Umlaufzeit des Letzteren $280\frac{1}{2}$ Jahr. Die Distanz nimmt hiernach noch fortwährend ab; im Jahre 1868 wird sie nur mehr $\frac{37}{100}$ Sekunden erreichen, so daß höchstens nur Fernrohre, wie jenes in Pulkowa oder Kopenhagen die beiden Sterne getrennt zeigen werden.

10) ζ im Hercules.

Von diesem Sterne sagt Herschel 1782: „Schöne, aus zwei sehr ungleichen Sternen zusammengesetzte Gruppe. Der hellere ist weiß, der andere erscheint aschfarben. Bei einer 460fachen Vergrößerung ist der Abstand zwischen den Rändern der beiden Scheiben geringer als der Durchmesser der Kleineren.“ Im Jahre 1802 gelang es demselben großen Beobachter nicht mehr, beide Sterne zu trennen. „Meine Beobachtungen dieses Sterns, schrieb er damals, die zeigen uns eine Erscheinung, welche in der Astronomie ganz neu ist: die Bedeckung eines Fixsterns durch einen andern, ein Ereigniß, was jedenfalls merkwürdig ist, was auch immer seine wahre Ursache sein mag.“ Man sieht leicht, daß Herschel unmittelbar daran war, seine Entdeckung der wahren Bedeutung der Doppelsterne zu machen. Noch in den Jahren 1821, 22 und 23 war es unmöglich, den Begleiter wahrzunehmen, selbst mit 600maliger Vergrößerung. Erst das Jahr 1826 und der schärfer begrenzende Dorpater Refractor zeigte den Begleiter auf's Neue; aber in den folgenden Jahren verschwand er wieder selbst für dieses Instrument und erst 1832 beobachtete ihn Struve auf's Neue bei 800maliger Vergrößerung. Die scheinbare Distanz beider Sterne betrug $\frac{1}{10}$ Sekunden.

11) Sirius oder α im großen Hunde.

Dieser Doppelstern ist in sofern vielleicht der merkwürdigste am ganzen Himmel, als die Bewegung des Hauptsterns, also des Sirius selbst um den gemeinsamen Schwerpunkt, wahrgenommen und ihrer Zeitdauer nach berechnet worden ist, ehe man den Begleiter selbst noch je gesehen hatte.

Sie erinnern sich vielleicht der großen Entdeckung, welche im Jahre 1846 die ganze Welt in Erstaunen versetzte, der Entdeckung eines großen neuen Planeten, nicht durch das Fernrohr, sondern durch die Macht der Mathematik, einer Entdeckung, welche für alle Zeiten als der höchste Triumph der Astronomie und Mathematik erscheinen wird. Es war ein Franzose, Leverrier mit Namen, ein früher ziemlich wenig bekannter Mann, ja, der sogar einst gleich Newton bei Bewerbung um ein öffentliches Amt im Examen durchgefallen war, der auf Arago's Vorschlag die Untersuchung unternahm, welche seinen Namen noch verherrlichen wird, wenn die Namen der größten politischen und militärischen Persönlichkeiten der ganzen Welt längst verschollen sind, und der gleichzeitig seinem Vaterlande — wenn auch nur für kurze Zeit — den Ruhm verschaffte, die Astronomie des Unsichtbaren, die Berechnung früher nie gesehener Himmelskörper begründet zu haben. Ich sage, „nur für kurze Zeit“ denn in der That hat Frankreich rechtlich diesen Ruhm an unser Vaterland abtreten müssen, wie ich Ihnen in der Folge klar nachzuweisen hoffe.

Im Jahre 1845 unternahm Bessel eine ausgedehnte Untersuchung über die Eigenbewegung der Sterne Sirius im großen und Procyon im kleinen Hunde; er gelangte hierbei zu dem Ergebnisse, daß sich diese Bewegungen so darstellen, wie wenn beide Sterne sich um gewisse ihnen nahe liegende dunkle Massen bewegten. Trotz der großen Autorität Bessels wurde seine Behauptung lange Zeit hindurch für sehr wenig begründet angesehen.

In einem Briefe an Alexander von Humboldt vom Juli 1844, den Humboldt auszugsweise im 3. Bande des Kosmos mittheilt, äußerte sich Bessel: „Ich beharre bei dem Glauben, daß Procyon und Sirius wahre Doppelsterne sind.“ Diese Erklärung ist meiner Meinung nach deutlich genug, und so lange der Zeitpunkt der Veröffentlichung einer Entdeckung, über deren Priorität entscheidet, so lange und gleichzeitig die Franzosen nicht nachzuweisen vermögen, daß das Jahr 1846 in welchem Leverrier seine Rechnungen publicirte vor dem Jahre 1844 eingetreten ist, muß Deutschland der Ruhm verbleiben, die Astronomie des Unsichtbaren, die Berechnung, vorher nie gesehener Himmelskörper zuerst geschaffen zu haben. Uebrigens verblieb noch, daß die Bessel'sche Entdeckung sich eben so bestätigte, wie jene Leverriers. Ich werde die hierauf gerichteten Bemühungen der Astronomen Ihnen der Reihe nach vorführen. Bessel war am 17. März 1846 gestorben und im folgenden Jahre schon begann Fuß in Pulkowa eine erneute Untersuchung über die Positionen des Sirius und Procyon. Struve hat die Resultate derselben in seinem Werke *Études d'Astronomie stellaire* mitgetheilt. Demzufolge läßt sich die von Bessel behauptete Anomalie in der Bewegung der beiden genannten Sterne sehr wohl durch eine geradlinigte Fortbewegung derselben erklären, ohne daß man genöthigt sein würde, die Einwirkung eines noch nicht gesehenen Körpers in der Nähe jener Fixsterne anzunehmen. Diese Untersuchungen bestätigten also vorab Bessels Behauptungen ganz und gar nicht; auch Airy der Königl. Astronom in Greenwich hielt es für angemessen, sich gegen die Erklärung des Königsberger Astronomen zu verwahren. Sonach galten Bessels Wahrnehmungen bei den Meisten für irrig, schienen sie doch durch die Arbeiten auf der berühmten Central-Sternwarte zu Pulkowa widerlegt. Gegen das Jahr 1856 griff Peters, der berühmte Director der Sternwarte zu Altona die Bessel'schen Rechnungen auf's Neue wieder auf, auch Schuberth der Berechner des Nordamerikanischen „Nautischen Almanach,“ beschäftigte sich mit dieser Frage. Ohne von einander zu wissen, kamen Beide zu dem nämlichen Resultate, und besonders Peters, einer der würdigsten Nachfolger Bessels, zeigte, daß dieser große Astronom vollkommen in seinem Rechte war, als er den Sirius für einen Doppelstern erklärte. Es ergab sich mit Evidenz eine Bewegung des Sirius um einen, wenige Sekunden entfernten Punkt und es beträgt die Dauer eines Umlaufes 50 Jahre. Die Unterschiede in der Position des Sirius betragen zwischen Beobachtung und Rechnung während der Jahre 1844—48 nahezu $\frac{1}{2}$ Sekunde, unter Annahme der von Peters nachgewiesenen Bewegung verminderten sie sich auf $\frac{1}{10}$ Sekunde. Die Zweifel, die nunmehr gegen die Richtigkeit der Bessel'schen Ideen noch statthaben konnten, waren, wie Sie sehen, sehr gering, aber sie mußten gänzlich verschwinden durch die überraschende Nachricht, daß es Herrn Clark mit Hülfe

des Riesenfernrohrs der Sternwarte zu Cambridge im Jahre 1862 gelungen war, den fraglichen, höchst schwachen Stern in der That aufzufinden. Der Positionswinkel in welchem der kleine Begleiter gegen den Hauptstern sich befand, harmonisirte vollkommen mit den Rechnungen von Peters. Bald darauf gelang es auch in Paris mit Hülfe eines großen Spiegeltelescop's, die Entdeckung des nordamerikanischen Astronomen zu bestätigen; das große Telescop zu Cambridge in England ließ den Begleiter ebenfalls wahrnehmen. Der Seltsamkeit halber will ich noch erwähnen, daß es dem berühmten deutschen Planetenentdecker Herrn Maler Goldschmidt in Paris im Jahre 1863 gelang, mit Hülfe eines zweiundzwanzigmal lichtschwächern Fernrohrs, wie jenes der amerikanischen Astronomen, den neuentdeckten Begleinstern des Sirius sowie verschiedene andere noch niemals erblickte Sterne in der Nähe desselben wahrzunehmen.

Ich glaube mir kaum den Tadel zuziehen zu können, daß ich mich zu ausführlich über die Geschichte der Erkenntniß des Sirius als eines Doppelsternes verbreitet hätte. Galt es doch die Ehre unseres Vaterlandes zu wahren, und die Ansprüche des Auslandes, welches nur leider zu oft deutsche Erfindungen und Entdeckungen mit Beschlag belegt und hinterher für sich selbst ausbeutet, in die gebührenden Schranken zurückzuweisen.

Ich habe Ihnen in dem Vorhergehenden das Wichtigste mitgetheilt, was wir über diejenigen Sterne wissen, welche unter der großen Zahl von Doppelsternen am genauesten untersucht sind. Es erübrigt noch, Sie auf eine Folgerung aus diesen Beobachtungen aufmerksam zu machen, welche gewiß eben so merkwürdig ist, wie die ganze Natur der Doppelsterne überhaupt.

Wir alle wissen, daß ein nicht gehörig unterstützter Gegenstand auf den Erdboden herabfällt; wir alle haben diesen Vorgang tausendmal gesehen; unsere Vorfahren haben dies nicht minder bemerkt, unsern spätesten Nachkommen wird es gleichfalls eine gewöhnliche Sache sein. Obgleich nun diese Erscheinung Millionennmal ist wahrgenommen worden, so hat sich doch bis zum Jahre 1866 noch kein vernünftiger Mensch darüber gewundert. Lebten wir 300 Jahre früher, so könnte man mir vielleicht den Einwurf machen, daß sei auch ganz in der Ordnung, und nur ein Narr möge darüber sein Erstaunen ausdrücken. Heute haben wir ganz andere Ansichten, heute sind wir überzeugt, daß grade ein Narr sich über nichts dergleichen wundert und diejenigen Leute, die sich zur gehörigen Zeit und am gehörigen Orte verwundern, gemeinlich wichtige neue Entdeckungen machen, über die ihre Vorgänger die sich zu ihrem eigenen Schaden nicht gewundert haben, gar gestrauchelt sind, ohne sie zu bemerken. Ich brauche mich daher durchaus nicht der Furcht anzuseßen, von Ihnen mißverstanden zu werden, wenn ich sage, daß grade die Verwunderung Newton's über den Umstand, daß ein von seinem Stiele losgelöster Apfel zu Boden fiel, die ganze neuere Astronomie geschaffen hat. Newton fragte sich: „Weshalb fällt denn eigentlich ein Gegenstand zu Boden, wenn er nicht unterstützt wird?“ Und indem er mit dieser Frage begann und weiterschreitend mit der Frage schloß: „Warum fällt denn der Mond nicht auf die Erde herab, da doch alle andere Gegenstände zu ihr hingezogen werden?“ fand er das merkwürdige Gesetz, daß alle Gegenstände innerhalb unseres Sonnengebietes

sich gegenseitig in bestimmten Verhältnissen anziehen. Gleich wie die Erde den Stein anzieht, so zieht sie den Mond an und wird von diesem angezogen und Erde und Mond unterliegen wieder der Anziehungskraft der Sonne. Ich habe schon im ersten Vortrage gesagt, wie nur die Bewegung der Erde verhindert daß diese letztere der Attraction der Sonne folgend, auf diese niederstürze und ganz das Gleiche gilt auch vom Mond und allen übrigen Planeten.

Sie sehen sonach, daß ein einfaches Gesetz, jenes der Anziehungskraft, in unserm Sonnensystem herrscht; es läßt sich gleichfalls zeigen, in welch' großen und klaren Zügen die Newton'sche Anziehungstheorie alle Bewegungen in diesem System auffaßt; eine Auffassung von der feltfamer Weise noch in unserm Jahrhundert ein gewisser Schriftsteller behauptete, daß, sie an der größtmöglichen Verworrenheit laborire. Wo diese Verworrenheit in der That steckt, beantwortet sich Ihnen ganz von selbst, aber die Astronomen ließen sich trotz der hohen Klarheit und Einfachheit des Newton'schen Anziehungsgesetzes, trotz seiner unumschränkten Herrschaft im ganzen Sonnensysteme, und trotz des Umstandes, daß es in 17700 Millionen Meilen Entfernung noch vermögend ist, den berühmten Kometen von 1680 zur Umkehr sonnenwärts zu zwingen; ich sage, trotz alle dem ließen sich die Astronomen doch noch immer nicht bestimmen, die Herrschaft dieses Gesetzes auch für die Regionen der Fixsterne als erwiesen zu betrachten. Eine hohe Wahrscheinlichkeit sprach allerdings hierfür, aber ein philosophischer Beweis ist noch kein astronomischer! Hier entscheidet nur Rechnung und Beobachtung, die einseitige Speculation ist verbannt für immer. Die Doppelsterne erst haben ein Mittel geboten, die Frage ob das Gesetz der gegenseitigen Anziehung für die ganze sichtbare Welt gelte, direct zu entscheiden. Aus den Bewegungen der genannten Sternpaare läßt sich der mathematische Nachweis führen, daß dasselbe Gesetz, welches auf Erden den losgelösten Apfel niederzieht, in derselben Form auch in den fernsten Fernen des Himmelstraumes gilt, in Fernen, in die nur das Auge unsicher blickend, einzudringen vermag.

Die so eben angestellten Betrachtungen werden Sie überzeugt haben, wenn übrigens nicht die Schuld des Gegentheils an mir selbst liegt, daß die Astronomen durch die Bewegung der Doppelsterne, die genau nach dem Newton'schen Gesetze der Anziehung stattfinden, mit Recht den Beweis in Händen haben, daß dies Gesetz für die ganze Körperwelt gilt. Es gibt allerdings einige Leute, die prinzipiell hieran nicht glauben wollen; eben daher sind sie auch nicht zu überzeugen. Es geht ihnen vielmehr wie der Signora Franzesca, der Heine lang und breit erklärte, wie die Berliner sehr mäßig und fleißig wären, wie sie Erbauungsbücher, Religionsgeschichten, Katechismen und Elohagedichte schrieben und allenthalben im Lande umherschlichen, und erbauliche Traktätchen verbreiteten und die dennoch nicht an das Christenthum der Berliner glauben konnte, sondern als ächte Italienerin verwundert fragte: „Sind die Berliner denn Christen?“

Die Gletscher der Alpen.

Von Dr. D. Buchner.

(Schluß.)

Da Hugi bei seinen „naturhistorischen Alpenreisen“ zuerst das großförmige Gefüge des Gletschereises erkannte und 1830 bekannt machte, vorher aber die Haarspalten im Eis unbekannt waren, so konnte Scheuchzer unter den Sprüngen und Lücken nur die größern Spalten, Schründe u. dgl. verstehen. Dadurch aber wird seine Ansicht, die auch später noch einmal selbständig auftrat, ganz unhaltbar. Denn die größeren Spalten sind nur sehr selten mit Wasser angefüllt, auch schließen sie sich nicht durch das Gefrieren des einfließenden Wassers, sondern durch Hemmung der Bewegung, wobei durch die Bodengestalt die Ränder der Gletscherspalten sich immer mehr nähern und endlich zusammenstoßen können.

Joh. v. Charpentier war der Erste, der 1841 bei der Erklärung der Gletscherbewegung unter den Sprüngen und Lücken des Gletschereises die Haarspalten verstand und dadurch die Ansicht Scheuchzers wesentlich erweiterte. Er sagt: „Wenn das vom Gletscher aufgefogene und von den Sprüngen und Haarspalten durch sein ganzes Inneres verbreitete Wasser gefriert, so vermehrt es seinen Raum und theilt der ganzen Masse eine Art von Ausdehnung, von Spannung mit, welche sich vorzüglich nach der Richtung des geringsten Widerstandes, also in der des Gefälles und der Dicke des Gletschers sich äußern muß. Da das Gefrieren des aufgefogenen Wassers sich im Sommer fast jede Nacht wiederholt und in dieser Jahreszeit keine Rückwärtsbewegung durch Zusammenziehung in Folge der Kälte stattfinden kann, so wäre die Wirkung der aufeinander folgenden Ausdehnungen unbegrenzt, wenn ihr nicht Sonne und Luftwärme auf der Oberfläche eine Grenze setzten.“ Die mehrjährigen Versuche von Agassiz und seinen Freunden vom Hôtel neuchâtelois auf dem Unteraargletscher aus, haben diese Ansicht wesentlich gestützt und die meisten Einwände dagegen, sowie andere Hypothesen zur Seite geschoben.

Man hat gegen diese Durchtränkungs- theorie eingewendet, daß das Wasser, welches in die Haarspalten eindringe, sich nur um $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ seines Volums beim Gefrieren ausdehnen könne, und daß die dadurch entstandenen neuen Haarspalten auch dem Raume nach nur $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der alten betragen könnten. Dadurch würde allerdings nach kurzer Zeit jede weitere Veränderung unmerklich klein, also der Gletscher eine feste Eismasse werden. Doch wurde schon erwähnt, daß die Bildung von neuen Haarspalten nicht allein durch das eingedrungene Wasser bei seiner Ausdehnung stattfindet, sondern auch durch die Zusammenziehung des Eises während der kalten Nächte, wenigstens auf eine Tiefe, bis zu welcher die äußere Temperatur eindringen und wirksam sein kann, und so begreift sich, daß hier abermals das Wasser beim Eindringen und Gefrieren Druck ausüben muß.

Wäre, wie Saussure annimmt, die Schwere die alleinige Ursache der Gletscherbewegung, so daß dieser also mit gleitender Reibung über den

Boden seines Bettes sich hinbewegte, so müßte die Bewegung eine beschleunigte sein. Agassiz fand aber durch Messungen am Unteraargletscher 1843 die Bewegung am unteren Ende = 2, dagegen weiter oben, 1 Stunde thalwärts von der Firngrenze in 2250 Meter Höhe = 7. Die Bewegung am Ende ist also nicht am stärksten. Daß sie am Rande langsamer ist als in der Mitte erklärt sich durch die stärkere Reibung.

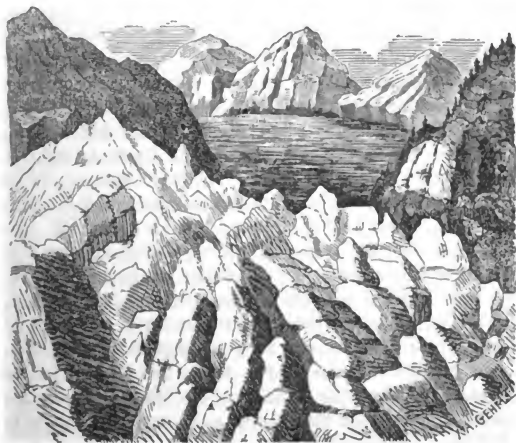
Nur in zum Glück seltenen Fällen kann bei sehr starker Neigung des Gletscherbettes eine durch die eigene Schwere der Eismassen bedingte gleitende Bewegung derselben hervorgerufen werden. Der Biedgletscher im Nicolaital und der mit dem Hochvernaatferner vereinigte Rosenthaler Ferner in Tyrol wurden schon als Beispiele angeführt. Aber der Gorner- und Fındelengletscher bei Zermatt, der Ober- und Unteraargletscher, der Aletschgletscher u. v. a. haben bei einer bedeutenden Länge nur ein schwaches Gefälle, hier kann also die Schwere allein nicht die Bewegungsbursache sein.

Dazu kommt, daß der Firn und Gletscher wenigstens während des größeren Theils des Jahres an seine Felsunterlage angefroren sein muß. Wie könnte sonst, sagt Charpentier, ein Stück desselben, durch eine Spalte von der Hauptmasse getrennt, überhängend an Fels und Berg festhaften? Nur wo der Gletscherboden mit Wasser in Berührung ist, oder wo die äußere Luft Zutritt hat, wird seine Temperatur über 0° steigen. Daß nur in warmen Zeiten der Gletscher nicht angefroren ist, wird auch dadurch bestätigt, daß Massenabflüsse, die durch Gletscher gesperrt sind, wie der Mergelsee neben dem Aletschgletscher oder der kleine See, der sich hinter dem Rosenthaler Ferner bildete, nur in dieser Zeit unter dem Gletscher her abfließen, sonst aber immer mehr und mehr steigen, weil der Abfluß zugefroren ist. Würde die Bewegung durch Abschmelzen der Eismasse am Boden in Folge der Erdwärme bedingt, so würde auf einer sehr wenig geneigten Ebene nur die Oberfläche einsinken — solche Einsinkungen in Folge von Auwaschungen durch fließendes Wasser sind oft beobachtet worden — aber es könnte für sich allein keine Vorwärtsbewegung hervorbringen.

Als Hauptursache der Gletscherbewegung erscheint demnach die drückende Kraft des beim Abkühlen bis zum Gefrieren sich ausdehnenden, in die Haarspalten eingedrungenen Wassers. Damit ist aber nicht ausgeschlossen, daß nicht noch andere Ursachen in höherem oder geringerem Grade mitwirken könnten. Die Verschiebbarkeit der kleinsten Theilchen fester Körper durch die Einwirkung bestimmter Kräfte ist in so vielen Fällen außer Zweifel gesetzt, daß sie auch beim Eis, so hart und spröde es uns erscheint, nicht im Voraus abgeleugnet werden kann. Die Versuche von Forbes haben ergeben, daß eine gewisse Ähnlichkeit zwischen der Gletscherbewegung und dem Bewegen einer strömenden Flüssigkeit besteht. Die Eigenschwere der Gletschermasse kann also mit die Bewegung veranlassen, entweder indem sie von oben her die unteren Theile drückt und schiebt, oder daß die unteren Theile auf die oberen ziehend einwirken. Diese gleitende Bewegung, dieses Fließen muß die Bildung von Haarspalten zur Folge haben, wodurch dann wieder die Wirkung der Durchtränkung befördert wird. So vereinigen sich unzweifelhaft manche Ursachen, um die Bewegungserscheinungen der Gletscher zu bewirken, so und

klein auch eine für sich erscheinen mag, ihre Gesamtwirkung ist eine unglaubliche, staunenerregende Kraftentfaltung. Drängen beim Vorrücken die Thalwände den Gletscher zusammen, oder stößt er auf Hindernisse, so wühlt er gleich einer Pfugschar den Boden bis auf den Fels auf und treibt alles, was davor liegt, mit unwiderstehlicher Gewalt vor sich her, selbst Felsblöcke, so groß sie auch sein mögen.

1818 rückte der Tourgletscher in Chamouny auf einem kieseligen und von Erde entblößten Boden etwa 20 Meter vor, dann kam er auf Wiesen, deren Boden etwas sumpfig war, hob ihn und drehte ihn vollständig um. Der Trientgletscher unterwühlte und stürzte 1818 große Theile eines Hochwaldes um, und Escher von der Linth fand am Zmuttgletscher sogar festen Felsboden, der vom Eis zerrissen und auseinander gelöst worden war. Der Schwarzberggletscher am oberen Ende des Saasthals, der auf der Ostseite vom Strahlhorn (12,966') herabsteigt, erstreckte sich nach Charpentier 1818 bis über den schmutzigen, seichten Mattmarksee und ließ einen Serpentinfels,



Eistrümmer eines Gletschers.

von der Bevölkerung Blauftein genannt, von 68 Fuß Länge, 57 Fuß Breite und 63 Fuß Höhe, im Ganzen von 244,000 Cubikfuß zurück. Ein noch größerer Block wurde bei einem früheren Vorschreiten des Gletschers nahe dabei abgelagert. Er zog sich wieder zurück, ist aber seit 1849 wieder im Vorrücken begriffen.

Eine noch so langsame Bewegung so ungeheurer Eismassen — Saussure schätzt die Dicke des Boisgletschers auf 28—33 Meter, Agassiz erreichte bei Bohrversuchen auf dem Margletscher mit 66 Meter nicht den Grund und es sind selbst Dicken von 200—300 Meter möglich — muß von wesent-

lich umgestaltendem Einfluß auf den Gletscher selbst sein, namentlich dann, wenn sich der Bewegung irgend welche Hindernisse entgegenstellen, sodas einzelne Theile aufgehalten werden, während andere vorwärts streben.

Dies gibt die Veranlassung zur Entstehung der Spalten und Schründe. Sie laufen meist quer über den Gletscher im rechten Winkel zu seiner Längsare. Entweder treten sie nur an den Rändern auf oder sie laufen ganz durch. Längsschründe sind in der Regel lang und eng und erscheinen vorzugsweise am Thalende; doch sind sie weit seltener als Querschründe. Agassiz vergleicht einen Gletscher einem Strome mit seinen ruhigen Stellen, seinen raschen Gefällen und seinen Stürzen. Hat der Boden eine geringe Neigung und bietet sich der Bewegung kein wesentliches Hinderniß dar, so wird er frei von Spalten sein. Ist aber das Gefälle sehr stark, bei vielen Gletschern 45 bis 50°, und zeigt der Boden zugleich schroffe Veränderungen, so werden durch den Gegenstreit des vorwärtsstrebenden Eises und der die Bewegung hemmenden Bodenhindernisse Querspalten entstehen müssen. Auch durch das unter dem Gletscher fließende Wasser können Schründe veranlaßt werden, indem unterwuschene Eispartien einstürzen.

Hugi und Agassiz beobachteten die Spaltenbildung. Unter Getöse und Krachen erbebt das Eis und es zeigt sich eine Spalte, die anfangs selten 5 Linien breit ist, nie breiter. Im Sommer hört man besonders häufig des Nachts, seltner bei Tage das Krachen, das manchmal so stark wie ein Kanonenschuß ist. Agassiz sah in 7½ Stunden sich 8 parallele Risse auf eine Strecke von 125 Schritten öffnen. Sobald einmal eine Spalte in dieser Weise gebildet ist, werden sich ihre beiden Seiten verschieden bewegen, sie wird sich immer weiter öffnen, kann sich aber auch wieder schließen, aber erst unterhalb der Bildungsstelle, wenn der Boden wieder sanfter geneigt ist. Steinwälle auf dem Gletscher sind kein Hinderniß der Spaltenbildung, denn Agassiz sah auf dem Aargletscher solche von Schründen durchsetzt. Die Ursache der Entstehung muß also auf dem Boden gesucht werden. Die Schründe sind meist sehr tief. Aber nur sehr selten erblickt man wie Rendu auf dem steilen Gletscher im Thal der Maurienne durch die Spalten den Gletschergrund. Agassiz sondirte auf dem Aargletscher bis zu 260 Meter Tiefe, ohne den Grund zu erlangen. Durch die Einwirkung der Atmosphäre, durch Schmelzen und Verdunstung werden die Spalten rasch erweitert, und ist der Gletscher durch starken Fall des Betts sehr zerklüftet, so entstehen die wunderbaren Gletschernadeln, jene sonderbaren Spigen und Pyramiden, Mauern und ruinenartige Trümmer, die dem Gletscher ein so fremdes und wildes Aussehen geben und die auf dem Gorner- oder Zermattgletscher am schönsten auftreten.

Je nach der Richtung, die der Gletscher hat, kann sich auch die Richtung der Schründe ändern. So strahlen die ursprünglich parallelen Querspalten auf dem Gornergletscher an dem Eck unter dem Riffelhorn, um welches er sich biegt, fächerartig aus, und so können selbst aus den Quer-, Längsspalten werden.

In die Schründe ergießen sich die mehr und mehr ansammelnden Rinnale mit Schmelzwasser oft in ansehnlichen Bächen und schönen Wasserfällen.

Schließen sich dann die Spalten wieder, so bleiben nur die vom Wasser ausgewaschenen kaminartigen Löcher, die sogenannten Gletschermühlen, welche nur dann leer stehen, wenn der Bach durch eine höhere Spalte abgefangen wird. Agassiz beobachtete auf dem Margletscher solche Löcher von 100 bis 260 Meter Tiefe, welche in unregelmäßig weiter führende Höhlen endeten.

Diese wasserführenden Kanäle und Höhlen unter dem Gletscher müssen von großer Ausdehnung sein, da bekanntlich Christ. Bohrer von Grindelwald nach einem Fall auf dem obern Gletscher in eine Spalte von 118 Meter Tiefe sich trotz seines gebrochenen Arms unter dem Eis bis zum Fuß des Wetterhorns durcharbeitete und da wieder zu Tage kam.

Doch erreichen diese Mühlen nicht immer den Grund der Eismasse. Auf dem Monte-Rosa-Gletscher, dem Hauptzufluß des Gorner-Gletschers, sind große trichterförmige Löcher in paralleler Richtung mit der Gletscherare von 30—50 Fuß Durchmesser und 30—40 Fuß Tiefe, die Seen mit azurblauem Wasser bilden; offenbar sind es Mühlen, die sich unten wieder geschlossen haben, denn in andere derartige trichterförmige Löcher ergießen sich noch Gletscherbäche, welche in den Abgründen versinken.

Das Eis an den Wänden der Schründe, Spalten und Löcher ist weit fester und gleichförmiger als das übrige Eis; doch enthält es auch feine Spalten, welche die Trennungsflächen der Bruchstücke sind, welche das Ganze zusammenhalten.

Wenn aber auf der einen Seite die außerordentliche Reinheit des Gletschereises überrascht, das frei von fremden Bestandtheilen ist und kein Steinchen, kaum ein Sandkörnchen enthält, so ist andererseits auffallend, wie die Oberfläche vieler Gletscher in hohem Grad überdeckt ist mit einer Masse von Schutt und Geröll, das sich stellenweise merkwürdig anhäuft und hohe Dämme in der Längsrichtung des Gletschers bildet.

Die Seitenwände des Thales sind einer fortdauernden zerstörenden Einwirkung der Atmosphäre und der Witterungsverhältnisse ausgesetzt. Durch die Kohlensäure und den Sauerstoff finden beständig chemische Veränderungen im Gestein statt, welche dann durch die Wirkung des Wassers befördert und weitergeführt werden. Dieses wirkt aber auch mechanisch, denn es bringt in die feinen Spalten ein und wird beim Gefrieren einen Druck auf die Wände ausüben und nach und nach Stücke abspalten, die niederrollen. In einer Höhe über der Firngrenze ist diese zerstörende Wirkung des „Zahns der Zeit“ geringer, als in größerer Tiefe, indem die Temperaturen geringeren Schwankungen ausgesetzt sind, auch die meisten Felsmassen durch eine dichte Schneedecke davor geschützt werden. Es findet also eine Zertrümmerung nur, oder doch vorzugsweise an den von Schnee entblößten Stellen statt; am stärksten sind die atmosphärischen Einwirkungen in dem Höhengürtel, in welchen auch die Schneegrenze fällt und zwar hauptsächlich in der Zeit zu Ende des Frühlings und am Anfang des Winters, denn da ist das Schmelzen des Schnees am stärksten; es ist die Fülle des Wassers vorhanden und die Temperatur noch sehr oft über und unter dem Gefrierpunkt.

Das Gerölle, das auf die Firnfelder niederfällt, versinkt im Schnee; auf dem Eis des Gletschers aber bleibt es liegen. So ist das obere Ende des

selben durch das Auftreten einer Schuttdecke gegeben, die nach unten zu immer stärker wird, denn es fallen da nicht nur neue Steinmassen dazu, es kommen auch die im Firn versunkenen Massen wieder auf die Oberfläche.

Es ist überhaupt eine besondere Erscheinung, daß, wie es oft ausgedrückt wird, das Gletschereis keinen fremden Gegenstand in sich duldet und ihn nach einiger Zeit wieder ausstößt. So erzählt Forbes, daß ein Tornister, der 1836 in eine Spalte des Taldregletschers, einem Zufluß der Mer de Glace in Chamouny fiel, nach 10 Jahren 4300 Fuß davon wieder zum Vorschein kam.

Die Erklärung der doppelten Bewegung eines fremden Körpers im Gletschereis nach oben und zugleich vorwärts ist nicht schwer. Der Körper ist im Eis eingebettet, wird aber durch die oberflächliche Abschmelzung, Verdunstung und durch das gleichzeitige Wachsen der Masse nach Oben gehoben, würde also senkrecht darüber erscheinen, wenn nicht auch gleichzeitig eine Bewegung vorwärts stattfände; diese allein würde ihn thalab führen, so aber schlägt er den Mittelweg ein und kommt wieder zu Tage. Ist der Gegenstand klein, so wird er sich nicht über die Eisfläche erheben können, denn er wird durch die Luft erwärmt und schmilzt in das Eis ein, bis er im Schatten liegt; eine geringere Luftwärme, der Mangel directer Sonnenstrahlen wird zwar ein geringeres Einsinken des Insekts, des Blatts, eines Stückchens Holz, oder eines flachen Steines bewirken, aber es ist auch die Abschmelzung des Eises auf der Oberfläche geringer. Anders aber ist's bei größeren Massen, ob diese nun solide Felsblöcke sind oder mehre bei und dicht neben einander liegende Steinchen. Diese schützen durch Abhalten der schmelzenden Wärmestrahlen das Eis mehr vor seiner oberflächlichen Verminderung. Die Gegenstände liegen oben auf und können sich selbst unter Umständen hoch über die Gletscheroberfläche erheben.

Dadurch ist die Entstehung der merkwürdigen Gletschertische bedingt. Ein flacher Stein oder Felsblock liegt auf der Oberfläche des Eises; dieses schmilzt ab und verliert ferner durch Verdunstung. Unter dem Stein aber ist es gegen die Einwirkung der Atmosphäre geschützt. So steigt der Stein allmählig auf einem Eisfuß über die Gletscheroberfläche höher und höher. Von der Seite her kann nun wieder die Wärme auf die Tischsäule einwirken; sie wird dünner und ist zuletzt zu schwach geworden, um noch die Platte zu tragen. Der Tisch stürzt zusammen, der Block liegt wieder auf der Oberfläche des Gletschers, um allmählig aufs Neue zu steigen.

Da die Form der Trümmerblöcke und ihre wärmeleitende Kraft wesentlich bei der Bildung der Gletschertische in Betracht kommt, so werden wir diese sonderbare Erscheinung auf manchen Gletschern gar nicht, auf anderen sehr häufig finden. Die schönsten Gletschertische sah Charpentier 1815 auf dem Zmuttgletscher bei Zermatt; so einen Block von Kalkschiefer, 18' lang, 13' breit und etwa 8' dick auf einem Eisfuß von 7' Höhe. Auf dem Theodulgletscher bei Zermatt finden sich Tischplatten von 20' Länge und 5 bis 6' Breite; ihr Fuß ist so dünn, daß man meint, den Tisch umwerfen zu können. Auf dem Nargletscher haben die Tische einen Fuß von 2 bis 3, manche von 7 bis 8' Höhe.

Ähnlich ist es, wenn Wasserinnale Sand an einer tieferen Stelle der

Eisoberfläche absetzen und dann das Wasser einen anderen Lauf nimmt. Es bildet sich dann nach und nach ein Hügel, der aber nur auf der Oberfläche mit Sand bedeckt ist; unter demselben ist Eis, dessen Schmelzen durch die abgehaltenen Sonnenstrahlen verhindert wird. Wenn die Böschung des Hügels zu steil geworden, so rollen die Sandkörner herab, schützen nicht mehr und nun schmilzt das Eis, und bald darauf wächst daneben ein anderer Hügel empor. Auf dem Unteraargletscher und dem Monte-Rosa-Gletscher am oberen Zufluss des Gornergletschers u. a. D. sind solche Sand- und Schuttkegel häufig.

Da Schutt und Geröll von den Seiten her auf die Schnee- und Eismassen der Thäler fallen, so werden sich die Steintrümmer am Rande der Gletscher besonders anhäufen und gegen das Ende zu sich vermehren, da ja die Trümmer der oberen Regionen nach und nach mit dem Eis herabwandern. So entstehen mächtige Schuttwälle, die *Moränen*. Wenn sich zwei Gletscher begegnen, und in einem Strom weiter gehen, so werden die Schuttwälle, die an der Seite eines jeden waren, sich ebenfalls vereinigen und nun einen Wall in der Mitte des Gletschers bilden. Es ist also die Unterscheidung von Seitenmoränen oder Gandedken und von Mittelmoränen oder Guffer gerechtfertigt. Aber auch Endmoränen müssen noch unterschieden werden, denn der Schutt, der vom Gletscher abwärts geführt wird, häuft sich zu einem mächtigen Wall am Ende des Gletschers an.

Je weiter man auf einem Gletscher emporsteigt, um so deutlicher zeigen sich Guffer und Gandedken; besonders deutlich heben sie sich ab, wenn man einen Gletscher aus größerer Entfernung betrachtet. Auch vom Ufer aus lassen sich Mittelmoränen deutlich erkennen. Die Endmoräne kann unter Umständen einen ganzen Gletscher am Thalende verdecken; so ist der Unteraargletscher durch mächtige Trümmermassen am Thalende unsichtbar; dafür hat er auch eine der größten bekannten Mittelmoränen, welche am sog. Abschwung wo sich Lauter und Hinteraargletscher vereinigen, etwa 40 Meter Höhe bei ungefähr 100 Meter Breite hat; gegen das Ende zu wird dieser riesige Schuttwall mehr als 200 Meter breit; je höher man steigt, um so schmaler und steiler wird er.

Da nun durch die Vereinigung von je zwei Gandedken eine Mittelmoräne entsteht, so muß auch jeder Zufluss eines Gletschers eine solche neue Gufferlinie erzeugen; es können deren 2, 3, 6 und mehr sein, ohne daß sie alle gleich stark oder nur überhaupt stark zu sein brauchen, denn die Mächtigkeit der Moränen hängt ab von der Ausdehnung und Zerstörbarkeit der Uferländer, von der Stärke der Gletscherzuflüsse, der Größe der Zwischendämme u. Durch die Verlangsamung der Bewegung stauen sie sich zusammen und breiten sich mehr seitlich aus; daher sind die Moränen gegen das Ende der Gletscher meist breiter als weiter oben; zuletzt bilden sie nur noch eine allgemeine Schuttdecke. Forbes fand am Macugnagagletscher, der vom M. Rosa kommt, solche von über 60 Meter Höhe. Die Mittelmoränen liegen analog den Gletschertischen auf einem Eiswall, der manchmal 4 bis 5 Meter über die Gletscheroberfläche emporragt.

Jeder Gletscher wird in normalen Jahren eine gewisse Menge Schutt die er mit fortgetragen hat, bei seinem Abschmelzen am Ende ablagern und

eine Endmoräne bilden; zieht er sich zurück, so bleibt diese liegen und eine neue bildet sich; der vordere Schuttwall wird dann vom Gletscherbach durchbrochen. Doch können bei periodischem Zurückziehen auch mehrere solcher Endwälle auftreten und läßt sich aus ihrer Anzahl bestimmen, wie viele Perioden des Rückzugs der Gletscher durchgemacht hat. Solche Endmoränen können eine Höhe von 30 bis 100 Meter haben. Am Miagegletscher an der Montblanc-Kette finden sich 4—5 solcher Endwälle; deren 9 waren 1826 am Rhonegletscher zu bemerken, 1838 waren nur noch 5 deutlich zu erkennen, die anderen waren durch den Gletscherbach beschädigt. Diese Trümmerwälle werden nicht nur von großen und mächtigen Blöcken, sondern auch aus kleinem Geröll und aus Sand in völliger Ordnungslosigkeit durcheinander gebildet.

Nicht selten zeigt die Endmoräne ein anderes Gestein, als an den Thälwänden ansteht; dann stammt es von den oberen Theilen des Gletscherthales und wurde herabgeführt. Natürlich können auch die 2 Gandelken eines Gletschers aus verschiedenem Gestein bestehen.

Es wurde schon berührt, welch' ungeheurer Druck von einer Eismasse auf den Boden ausgeübt werden muß, die 50 bis 100 Meter mächtig ist. Die Gebirgsstrümmen, welche durch Spalten und Schründe hinunterfallen, müssen einerseits durch die Last, andererseits durch die Bewegung des Eises zermahlen werden. So entstehen die sog. Grundmoränen. Der Schlamm und Sand, der gegen die felsige Unterlage angedrückt und auf derselben mit stärkster Gewalt hingeschoben wird, muß aber von wesentlich gestaltendem Einfluß auf die Seiten und die Sohle des Gletscherthals sein. Alle hervorragenden Ecken, alle Unebenheiten werden abgeschliffen und zugleich werden feine parallele Linien in den Fels eingeträgt, deren Richtung die der Hauptgletscherbewegung ist. Sind da oder dort stärkere Kiesel in das Eis eingebettet, so wirken diese wie Hobel und stoßen tiefere Längsfurchen in den Fels ein. Manchmal kreuzen sich auch die Streifen, was dann durch eine unregelmäßige Bewegung des Gletschereises zu erklären ist. Die schönste Politur der festen Granitfelsen mit höchst feiner Streifung bemerkt man auf beiden Seiten der Straße auf der Spitze des Gotthardpasses in der Nähe des Hospizes. Forbes bemerkte am Brenva- und Allaleingletscher in der Montblanc-Kette an Stellen, wo das Eis an den Felsen eng angedrückt wurde, auch senkrecht ansteigende Streifung, ja, es sind selbst Fälle beobachtet worden, wo überhängende Felsen an ihrer unteren Seite gestreift waren.

Schon daran, daß die Streifung nicht in der Richtung des Bodensfalls geht, erkennt man, daß sie nicht etwa durch Wasser, welches Steine und Sand mit fortreißt, entstanden sein können. In diesem Fall hätten auch bei gemischten Gesteinen die meisten Bestandtheile stärker angegriffen und ausgewaschen werden müssen. Und doch finden wir die aus sehr verschiedenem Material gebildeten B puddingsteine von Valorsino im Rhonethal ganz gleichmäßig abgeschliffen. Natürlich wird sich die abschleifende Kraft des Gletschers auf verschiedene Feldunterlagen auch verschieden äußern, noch mehr aber werden sich die abgeschliffenen Felsen nach dem Zurückweichen des Gletschers gegen die atmosphärischen Einflüsse verschieden verhalten. Es können die Gletscherschliffe nach und nach matt und rauh werden, aber immer bleibt die Charakte-

ristische Form der Rundhöcker, leicht zugerundete Wände, lange, eselsrückenartig abgewölbte Kämme, zuweilen selbst runde Kuppen.

So läßt ein Gletscher, auch wenn er sich seit Jahrhunderten aus einem Thal zurückgezogen hat, die deutlichsten Spuren seiner früheren Anwesenheit zurück. Gletscherschliffe und die fortgetragenen Trümmer sind die beredtesten Zeugen dafür, daß in früherer Zeit die Gletscher bis in Gegenden vordrangen, die, soweit die Geschichte reicht, von Eis frei sind.

Schon Blaisair 1815 und Goethe 1829 behaupteten, daß die erraticen Blöcke durch Gletscher fortgetragen worden seien. Doch begründeten sie ihre Ansicht nicht durch Thatfachen; dies geschah zuerst durch Benes in den zwanziger Jahren.

Aber gerade diese mächtigen Blöcke, die nur durch das Eis fortgeführt worden sein können, sind ein Beweis für die außerordentliche bewegende Kraft der Gletscher. Charpentier erwähnt einen Serpentinblock von 20 Meter Seite, der vom Schwarzberggletscher im Saasthal fortgedrängt wurde. Der größte aller von Charpentier beobachteten erraticen Blöcke findet sich bei Devens in der Nähe von Ver im untern Rhonethal; es liegt auf einem Gypshügel ein Kalkblock, der aus den Bergen stammt, die das Avançonthal bilden, also von Ver gegen die Diablerets hin. Seine mittlere Länge beträgt etwa 13 Meter, seine Breite 12 und seine Höhe 15 Meter, sein Rauminhalt etwa 2300 Cubikmeter. Der größte bekannte erratiche Block im Gebiet der Aosta ist der vom Pravolta am Nordabhang des Monte San Primo 700 Meter über dem Spiegel des Comer See. Seine Länge beträgt 18 Meter, die Breite 12 und die Höhe 8 Meter, der Raum enthält 13—1400 Cubikmeter. Der scharfsinnige und unermüdlche Charpentier machte auch ganz besonders auf einen Riesenblock von Granit aufmerksam, der bei Orsidres im Thal der Dranse südlich von Martigny nach dem großen S. Bernhard zu, auf dem Gipfel eines talligen Kalkhügels zu liegt; seine Stellung zeigt aufs Bestimmteste, daß er sehr sanft abgesetzt sein muß und nicht etwa durch Wasserströme fortgeschafft worden sein kann. Es ließe sich noch eine sehr große Anzahl solcher Riesenblöcke aus dem Gebiet der Alpen anführen, die durch Gletscher fortgetragen wurden.

Diese Beobachtungen bahnen einer höchst merkwürdigen Forschung den Weg: die Untersuchung der Ausdehnung der Gletscher in früherer Zeit. Die unzweifelhaften erraticen Blöcke des Jura, die aus der Alpenkette stammen müssen und deren ursprüngliche Heimath zum Theil noch jetzt unzweifelhaft nachweisbar ist, deuten auf eine ungeheure Ausdehnung des Rhonegletschers hin. Die Aargletscher füllten dereinst fast das ganze Haslithal, und nicht weit oberhalb Meyringen findet sich eine Endmoräne, Blöcke von weißlichem Granit aus dem obern Arththal oder dem Gadmenthal auf blauem Alpenkalk. Derartige Beispiele lassen sich aus allen Theilen der Alpen in Masse bringen. Ja noch mehr. Colomb hat selbst an vielen Stellen der Vogesen die deutlichsten Spuren ehemaliger Gletscher nachgewiesen. So konnte dieser gründliche Forscher mit Recht seiner Arbeit den Ausspruch von Elie de Beaumont vorsezen: „Jahrhunderte lang ist man in der Nähe der wunderbarsten Erscheinungen gewesen, ohne sie zu erkennen, und manchmal ist man

sehr erstaunt, wenn man seine Aufmerksamkeit auf eine neue Art der Beobachtung gelenkt hat, daß in einer für ganz bekannt gehaltenen Gegend Dinge beobachtet wurden, die man hundertmal gesehen hat, ohne sie zu erkennen.“ Einzelne mit der wunderbaren Gletschernatur in Verbindung stehende Erscheinungen sollen in der Folge beleuchtet werden.

Ueber das Naturlängenmaß und über die Längenmaße, Flächenmaße und Körpermaße der Hauptstaaten Europa's.

Von Prof. Dr. S. Emsmann.

Zu einem früheren Artikel „Ueber das Messen und die Maße im Allgemeinen und über die Gewichte, namentlich das preussische Neugewicht, im Besondern“ (s. 1. Jahrg. S. 439—449) sind die Gesichtspunkte angegeben worden, welche im Allgemeinen bei dem Messen und bei der Wahl der Maße festzuhalten sind. Es ist daselbst auch kurz darauf hingewiesen, daß das Bedürfnis, räumliche Ausdehnungen zu messen, sich dem Menschen mit zunächst aufgebrängt hat, daß man anfänglich in solchen Fällen Theile des menschlichen Körpers zum Maßstabe wählte, daß aber endlich am Schlusse des vorigen Jahrhunderts ernstliche Schritte gethan worden sind, ein Naturlängenmaß herzustellen, welches die Franzosen in ihrem Meter gewonnen zu haben sich schmeichelten. Wir nehmen jetzt den Gegenstand, den wir a. a. O. nur in Bezug auf die Gewichte, namentlich das preussische Neugewicht, ausführlicher behandelt haben, in Bezug auf die Längenmaße wieder auf, und glauben umsomehr, daß der Gegenstand von zeitgemäßem Interesse sein werde, da im Anfange und neuerdings wieder am Schlusse des Jahres 1865 in Frankfurt a. M. Verhandlungen gepflogen worden sind, die auf eine Reform der Gewichte und Längenmaße in Deutschland abzielen und hoffentlich zu einem Endergebnisse führen werden.

III. Ueber das Naturlängenmaß.

Es ist bereits hervorgehoben, daß das Bedürfnis nach einer gemeinschaftlichen Maßeinheit dringend empfunden wurde, als sich der internationale Verkehr immermehr entwickelte; daß man sogar den Wunsch ausgesprochen hat, dieselbe so zu wählen, daß sie in derselben Größe stets wieder ermittelt werden könnte, falls dieselbe verloren gehen sollte.

Als solche unveränderliche Größe schlug bereits 1664 der holländische Naturforscher Huyghens die Länge des einfachen Secundenpendels vor.

Damals wußte man noch nicht, daß die Erde abgeplattet sei, hielt sie vielmehr für eine vollkommene Kugel. Wäre letzteres der Fall und rotirte die Erde nicht um ihre Are, so wäre der Vorschlag von Huyghens gewiß der einfachste. Da die Schwerkraft die Schwingungen des Pendels veranlaßt, so kann daselbe Pendel nur an den Orten gleichschnell schwingen, an denen die Schwerkraft dieselbe Stärke besitzt. Nun wird aber in Folge der Arendrehung der Erde, da die verschiedenen Breitenkreise von ungleicher

Größe sind, alle jedoch in derselben Zeit einen Umschwung vollenden, in verschiedenen Entfernungen vom Aequator verschiedene Schwungkraft sein, und schon deshalb müßte dasselbe Pendel selbst bei vollkommener Kugelgestalt der Erde in verschiedenen Breiten ungleiche Schwingungen haben, also das Secundenpendel an diesen Orten ungleiche Längen besitzen.

Um festzustellen, ob das Secundenpendel am Aequator wirklich kürzer sei als zu Paris, wurde 1671 der französische Astronom Richer nach der in der Nähe des Aequator in Südamerika liegenden Stadt Cayenne gesandt. Er fand, daß die von Paris mitgebrachte und dort genau gehende Uhr in Cayenne täglich $2\frac{1}{2}$ Minuten nachging, so daß er das Pendel um $1\frac{1}{2}$ Linie verkürzen mußte, um der Uhr wieder einen richtigen Gang zu geben. Als Richer nach Paris zurückgekehrt war, mußte das Pendel wiederum $1\frac{1}{2}$ Linie verlängert werden, damit die Uhr hier richtig schlug.

War somit auch erwiesen, daß das Secundenpendel in verschiedenen Breiten eine verschiedene Länge besitzt, so konnte doch das Resultat nicht allein auf Rechnung der am Aequator größeren Schwungkraft gesetzt werden. Huyghens selbst kam auf den Gedanken, daß die Erde — in Folge ihrer Arendrehung und der dadurch bedingten verschiedenen Schwungkraft in verschiedenen Breiten — am Aequator einen größeren Durchmesser als von Pol zu Pol erhalten habe, also an den Polen abgeplattet und am Aequator verdickt sein dürfte. Newton sprach denselben Gedanken aus und schrieb der Abplattung den wesentlichsten Theil des von Richer gefundenen Resultats zu. Am Aequator, sagte er, müsse wegen der größeren Entfernung von dem Mittelpunkte der Erde die Wirkung der Schwerkraft geringer, als an den den Polen näher liegenden Gegenden sein.

Ohne auf den langen wissenschaftlichen Streit, der sich hierüber entspann, hier näher einzugehen, sei nur bemerkt, daß derselbe endlich dadurch entschieden wurde, daß 1735 der König Ludwig XV. von Frankreich zwei Expeditionen aus sandte, von denen die eine (Bouguer, de la Condamine, Godin, Jussieu und Couplet) nach Quito, also dicht unter den Aequator, und die andere (Maupertuis, Clairaut, Camus, le Monnier und Duthier, denen sich der schwedische Astronom Celsius zugesellte) nach Lappland ging, um die Krümmung der Erdoberfläche in der Richtung von Süden nach Norden durch directe Messung festzustellen. Das Ergebnis fiel zu Gunsten der von Newton ausgesprochenen Ansicht aus. Bouguer machte bei dieser Gelegenheit auch die anderweitige bestätigende Beobachtung, daß dasselbe Pendel am Ufer des Meeres mehr Schwingungen in derselben Zeit vollbrachte, als auf dem Berge Pichincha, daß also wirklich die Schwerkraft mit der Entfernung von dem Mittelpunkte der Erde abnimmt.

Der Maßstab, welchen die nach Amerika geschickte Expedition mitnahm, ist die so bekannt gewordene Toise du Pérou, angefertigt 1735 von Langlois unter der Leitung von Godin. Sie war von Eisen, 17 bis 18 Linien breit, 4 Linien dick und hatte ihre genaue Länge bis 13° N. = $16\frac{1}{4}^{\circ}$ E. Die nach Norden geschickte Expedition hatte einen ebenfalls von Langlois unter der Leitung von de la Condamine angefertigten Maßstab, die sogenannte Toise du nord, welcher mit dem vorigen von gleicher Länge war.

Zunächst interessiert uns hier nur, daß der Vorschlag von Huyghens, die Länge des Secundenpendels als Längenmaßeinheit zu wählen, die eine Bedingung nicht erfüllte, nämlich eine unveränderliche oder bestimmte Größe zu liefern. Die Länge des einfachen Secundenpendels beträgt in Luito ($0^{\circ} 25'$ nördl. Br.) $439\frac{1}{10}$, in Paris ($48^{\circ} 50'$ n. Br.) $440\frac{1}{10}$ und zu Kola in Lappland ($68^{\circ} 52'$ n. Br.) $441\frac{3}{10}$ pariser Linien und vom Aequator bis zu den Polen variiert dieselbe um $2\frac{1}{4}$ Linie.

Trotzdem war der Gedanke von Huyghens ein glücklicher und in der Praxis realisirbarer, wenn man nur festgesetzt hätte, daß die Länge des einfachen Secundenpendels unter einer bestimmten Breite und im Niveau des Meeres, etwa im 45° . der Breite oder unter dem Aequator, als Längenmaßeinheit gelten sollte.

Den Sieg über den von Huyghens gemachten Vorschlag hat ein anderer davongetragen, der zuerst (1670) von dem Astronomen Gabriel Mouton zu Lyon, einem Zeitgenossen von Huyghens, ausgesprochen worden ist. Der Gedanke ist der, daß die Erdbewohner den Maßstab für räumliche Verhältnisse von der Erde selbst entnehmen müßten. Mouton schlug namentlich vor, die Länge eines Meridianbogens von einer Minute als Längeneinheit anzunehmen und dieselbe Meile zu nennen, sodaß ein Meridiangrad 60 Meilen betragen würde.

Diesem Vorschlage kann man allerdings denselben Einwand entgegenstellen, daß nämlich wegen der Abplattung der Erde der Meridiankreis kein genauer Kreis ist und mithin die in verschiedenen Breiten liegenden Meridiangrade eine verschiedene Länge haben. Als Mouton mit seinem Vorschlage hervortrat, war jedoch, wie wir gesehen haben, die Abplattung der Erde noch unbekannt.

Als Huyghens und Mouton ihre Vorschläge thaten, war dafür überhaupt noch nicht der rechte Zeitpunkt. Dieser kam erst 100 Jahre später.

Im Jahre 1789 petitionirten in Frankreich mehrere Städte (Paris, Lyon, Rheims, Dünkirchen, Rouen, Rennes &c.) bei der damals stattfindenden Deputirtenwahl um Abschaffung der verschiedenen Maße. Talleyrand-Perigord brachte die Petition 1790 vor die constituirende Versammlung und diese beschloß auf de Bonnai's Bericht, den König zu bitten, daß er den König von England auffordern möge, Commissionen der Königlichen Societät zu London zu ernennen, die in Gemeinschaft mit Commissionen der französischen Academie die Länge des einfachen Secundenpendels unter dem 45° nördl. Br. oder an einem andern gelegenen Orte bestimmen sollten, um sie einem unveränderlichen Maßsystem zu Grunde zu legen.

Es wurde hierauf ein Gutachten der pariser Academie eingefordert. Diese verwarf den Vorschlag, weil die Länge des einfachen Secundenpendels durch die Zeit und die an sich willkürliche Eintheilung derselben in Secunden bedingt werde, es überdies unnatürlich sei, bei der Messung der Entfernungen auf der Erdoberfläche die kurze Pendellänge zu Grunde zu legen; weit zweckmäßiger werde es sein, von einem Quadranten des Aequator oder des Meridians das Normalmaß zu nehmen. Letzteres wurde namentlich empfohlen, weil die Messung der Meridiangrade leichter und sicherer als die der Aequa-

torialgrade auszuführen sei, und weil jeder Bewohner der Erde unter einem Meridiane wohne, aber nur wenige unter dem Aequator. Man solle daher einen Meridianbogen von Dünkirchen bis Barcelona messen, daraus die Länge des Meridianquadranten berechnen und den zehnmillionsten Theil davon unter dem Namen Meter als Einheit annehmen. Auf die so erhaltene Normallänge lasse sich dann leicht eine Basis für Hohlmaße und Gewichte gründen.

Am 26. März 1791 wurde dieß Gutachten der Nationalversammlung vorgelegt und vier Tage nachher der Vorschlag angenommen. Mechain und Delambre begannen 1792 die Gradmessung. Gleichzeitig unternahmen Cassini und de Borda zu Paris Messungen der Pendelschwingungen. Die Arbeiten erforderten mehrere Jahre, erlitten überdies mannigfache Störungen und machten die Heranziehung einer großen Zahl namhafter Naturforscher nöthig. Daher wurde durch ein Decret vom 1. August 1793 und 18. Germinal des Jahres III (8. April 1795) die Normallänge des Meters vorläufig auf $443\frac{29}{10000}$ par. Linien festgesetzt, wobei die Toise du Pérou zu Grunde lag.

Das Endresultat der ausgeführten Messungen, worüber am 6. Florial VII (23. April 1799) Bericht erstattet wurde, war nach van Swinderen's Rechnung die wahre Länge des Meters zu $443\frac{29000000}{100000000}$ bis $443\frac{2900}{10000}$ par. Linien und nach der von Delambre $442\frac{30000000}{100000000}$ bis $443\frac{2900}{10000}$ par. Linien. Durch Decret vom 19. Frimaire VIII (10. Decbr. 1799) wurde hierauf festgesetzt, daß das Meter die Länge einer Metallstange haben solle, welche selbst bei 0° C. Temperatur auf der normal bestimmten Toise von Peru bei $16\frac{1}{2}$ ° C. der letzteren $443\frac{2900}{10000}$ par. Linien mißt. $\frac{1}{10}$ Meter bekam den Namen Decimeter, $\frac{1}{100}$ Meter Centimeter, $\frac{1}{1000}$ Meter Millimeter, aufwärts 10 Meter Dekameter, 100 Meter Hektometer, 1000 Meter Kilometer, 10000 Meter Myriameter.

Bereits vorher am 4. Messidor VII (22. Juni 1799) hatten nach Beendigung der Messung die Commissarien — Laplace an der Spitze — die aufs genaueste gearbeiteten Normalmaße dem gesetzgebenden Körper für das Archiv der Republik übergeben, um sie mit der größten Sorgfalt aufzubewahren. Nur in außerordentlichen Fällen sollten diese benutzt werden. Es waren dieß ein von Lenoir verfertigtes Meter von Platin (etalon primitif) und zwei stählerne, an den Enden mit Messing. Für den gewöhnlichen Gebrauch wurde ein dem etalon primitif ganz gleiches Meter von Platin unter Aufnahme eines gültigen Documentis auf der Sternwarte niedergelegt und unter Aufsicht des Bureau des Longitudes gestellt.

Der ursprüngliche Zweck, durch diese großartige Arbeit ein Naturmaß herzustellen, welches sich in derselben Größe wieder anfertigen ließe, falls alle Normalmaße verloren gehen sollten, ist gleichwohl nicht erreicht worden. Andere Messungen von Meridianbogen gaben andere Längen des Meters, wenn man festhält, daß die Entfernung vom Aequator bis zum Pole in der Richtung des Meridians 10 Millionen Meter betragen soll, oder eine andere Entfernung des Aequators von dem Pole, wenn man die Länge des Meters zu $443\frac{2900}{10000}$ par. Linien zu Grunde legt.

Es ist dieß erstens eine nothwendige Folge der Operation des Messens

selbst, da diese immer nur auf einen gewissen Grad von Vollkommenheit Anspruch machen kann, und zweitens eine nothwendige Folge der Unbestimmtheit des Meridianquadranten der Erde. Von dem Aequator bis zu einem Pole der Erde zu messen, ist unmöglich; folglich wird man von einzelnen gemessenen Bogen des Meridians nur durch einen Schluß auf die Länge des ganzen Quadranten kommen können. Nun ergeben aber die besten der ausgeführten Gradmessungen Resultate, welche dafür sprechen, daß die Oberfläche der Erde keineswegs die Figur eines durch Drehung einer Ellipse um ihre kleinere Axe erzeugten Sphäroids darstellt, sondern an einigen Stellen eine größere, an andern eine geringere Krümmung hat, als es unter der Annahme eines regelmäßigen Sphäroids sein sollte. Die in Ostpreußen ausgeführte Gradmessung hat unter Anderem es wahrscheinlich gemacht, daß die wirkliche Figur der Erde sich zu einer regelmäßigen etwa verhält, wie die unebene Oberfläche eines bewegten Wassers zu der eines ruhigen, so wie auch, daß die einzelnen Ungleichheiten geringe, vielleicht einige Meilen nicht überschreitende Ausdehnungen besitzen. *) Während nach der französischen Gradmessung die Länge des 90. Theils des Meridianquadranten sich zu $57008 \frac{22}{1000}$ Toisen ausstellt, hat Bessel aus 10 zuverlässigen Gradmessungen dafür $57011 \frac{22}{1000}$ berechnet, also $3 \frac{1}{2}$ Toisen mehr, als bei der Festsetzung des Meters angenommen worden ist, so daß die Länge des ganzen Quadranten jetzt nicht mehr 10 Millionen, sondern 10 Millionen und 565 Meter beträgt; ein Resultat, welches durch weitere Gradmessungen wiederum eine Verringerung erfahren kann. Oder bliebe man dabei stehen, daß das Meter der zehnmilliontheil Theil des Erdäquator sein solle, so würde man dafür nach Bessel $443 \frac{22}{1000}$ par. Linien erhalten, während das wahre Meter zu $443 \frac{22}{1000}$ par. Linien, also $1 \frac{22}{1000}$ par. Linien zu kurz festgesetzt ist.

Gingen alle Normalmaße des Meters verloren und wäre man gezwungen, dasselbe aufs Neue durch Gradmessung zu bestimmen, so würde man höchst wahrscheinlich eine andere Länge für dasselbe erhalten. Es scheint daher, als hätte man besser gethan, wenn man die Länge des einfachen Secundenpendels als Längenmaßeinheit gewählt hätte, da dessen Bestimmung weniger mühevoll ist. Aber auch hier würde man, wie es sich sogar thatsächlich bereits herausgestellt hat, ein gleiches Loos gezogen haben.

Bei Gelegenheit der Einführung des metrischen Systems in Frankreich maßen Cassini und de Borda — wie bereits angeführt worden ist — die Pendellänge für Paris mit meisterhafter Genauigkeit und dasselbe that später Kater mit nicht geringerer Meisterschaft für London. Dennoch wurden in beiden Fällen noch zwei Einwirkungen auf die Pendellänge übersehen, wodurch die Messungen fehlerhaft werden mußten. Laplace fand, daß die stets unvollkommene Schneide, um welche das Pendel schwingt, nicht berücksichtigt worden war, und Bessel wurde bei seiner Messung der Pendellänge für Königsberg darauf geführt, daß der Einfluß der das Pendel umgebenden Luft durch Uebersehen eines wesentlichen Umstandes nicht richtig in Rechnung

*) Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände von Bessel, herausgegeben von Schumacher. 1848. S. 293.

gezogen war, daß man daher diesen Einfluß nur halb so groß genommen hatte, als er wirklich ist. So wäre es wohl möglich, daß später durch die stets fortschreitende Wissenschaft noch andere bisher unberücksichtigt gebliebene Einflüsse entdeckt werden könnten, und somit lassen sich in Betreff der Länge des einfachen Secundenpendels als Naturmaß dieselben Einwände, wie für den Meridianquadranten aufwerfen.

Das Meter hat demnach als sogenanntes Naturmaß keinen Vorzug vor andern Maßeinheiten. Bessel (a. a. O. S. 306) sagt ganz richtig, daß es bei Annahme einer Maßeinheit nur auf die Erfüllung folgender drei Forderungen ankomme.

Das Maß muß erstens völlig unzweideutig gemacht werden, so daß jede darauf bezogene Messung keine aus einer Unbestimmtheit des Maßes, sondern nur die aus ihrer eigenen Unvollkommenheit hervorgehende Unsicherheit erhalte. — Zweitens muß durch jedes, Erfolg verheißende Mittel Sorge getragen werden, daß das festgestellte Maß erhalten bleibt. — Drittens müssen zugleich mit der Festsetzung des Maßes Mittel ergriffen werden, welche zur Erlangung vollkommener Copieen des Normalmaßes mit der größten Leichtigkeit führen.

Die Franzosen hatten die Idee eines Naturmaßes aufgefaßt und in der Revolution, die so vieles Bestehende umstürzte, auch ohne Rücksicht auf die bestehenden Maßeinheiten durchgeführt. Ein wahres Naturmaß haben sie — wie wir gesehen haben — trotz aller Mühe nicht gewonnen. Wenn gleichwohl das metrische Maßsystem sich auch außerhalb Frankreich Anerkennung erworben hat, so liegt das einmal in der Erfüllung der für die Unveränderlichkeit des Meters getroffenen Bedingungen — welche Vorsichtsmaßregeln zur Aufbewahrung des etalon primitif und der Copieen desselben getroffen worden sind, ist bereits angeführt worden — und zweitens in der Theilung in zehnthellige Brüche, wodurch im Allgemeinen die Rechnungen eine Abföhrung erfahren.

Ebenso wie man dem Ziele nachstrebt, für den Verkehr eine Uebereinstimmung in den Gewichten herbeizuföhren, in welcher Beziehung durch das preussische Neugewicht ein bedeutender Schritt gethan ist (s. I. Jahrg. S. 442 bis 447), ist auch in Betreff des Längenmaßes eine allgemeine Uebereinstimmung höchst wünschenswerth. Das Bedürfniß hierfür spricht sich sogar bereits in weiteren Kreisen aus; denn worin läge z. B. wohl sonst der Grund, daß auf den Fahrplänen vieler deutschen Eisenbahnen die Wegstrecken nicht bloß in Meilen, sondern auch in Kilometern angegeben werden? Es wird und muß die Zeit kommen, daß alle Staaten, wenn auch wohl nur zunächst Europas, ihre Sonderstellungen in Bezug auf Handel und Wandel aufgeben, daß ein und dasselbe Gewichtssystem, ein und dasselbe System im Längen-, Flächen- und Körpermaße, ein und dasselbe Münzsystem, ein und derselbe Kalender, eine und dieselbe Spurweite (wenn auch nur zunächst für Eisenbahnen) 1c. 1c. Platz greift. Das immermehr sich bahnbrechende Freihandelssystem drängt zu diesen Schritten; der durch die Eisenbahnen erleichterte Verkehr stellt das Bedürfniß täglich mehr und mehr heraus; wäre hier überhaupt noch eine Frage, so könnte dies sicher nur noch eine Zeitfrage sein. Hat man

es möglich gemacht, sich über die Orchesterstimmung zu einigen, so wird auch in den noch weit tiefer eingreifenden Verkehrsverhältnissen eine gleiche Stimmung zu erzielen sein. Die jetzt in Frankfurt a. M. gepflogenen Verhandlungen sind in dieser Beziehung ein erfreuliches Zeichen. Wie sehr aber Abhilfe noth thut, das wird aus dem folgenden Abschnitte klar werden, wenn gleich derselbe keinen erschöpfenden Ueberblick über die Verhältnisse gewähren kann und soll, welche in Bezug auf die Längen-, Flächen- und Körpermaße in den Hauptstaaten Europa's zur Zeit herrschen.

IV. Ueber die Längenmaße, Flächenmaße und Körpermaße der Hauptstaaten Europa's.

A. L ä n g e n m a ß e .

Die Baukunst und die Feldmesskunst zwangen zuerst zu genauen und zwar zu normirten Maßstäben. Als älteste Baumeister erscheinen die Aegypter, zugleich aber auch als die ältesten Feldmesser, da die Ueberschwemmungen des Nils jährlich eine genaue Vermessung des in seinen Grenzen nicht mehr erkennbaren Grundbesitzes nöthig machten. — Im Allgemeinen lag den im Alterthume gebräuchlichen Maßstäben die Länge des menschlichen Fußes zu Grunde; an Uebereinstimmung war aber höchstens in den einzelnen Gemeinwesen zu denken. Wir können hier auf die älteren Maßstäbe nicht näher eingehen, da dies uns von unserem Ziele zu weit abführen würde. Wir haben es hier nur mit der Neuzeit zu thun.

Frankreich. Ueber das in Frankreich gesetzliche Längenmaß, das Meter, und über das Verhältniß desselben zu dem altfranzösischen Fuße, deren 6 auf die Toise von Peru gehen, ist im Abschnitte III. gehandelt worden. Es sei nur noch bemerkt, daß die gewaltsame Einführung des metrischen Systems nicht vermocht hat, mehrere der früher gebräuchlichen Benennungen im gewöhnlichen Verkehr zu verdrängen. Man sagt z. B. lieu (Meile) statt Myriameter, perche (Ruthe) statt Dekameter, palme (Spanne) statt Decimeter, doigt (Zoll) statt Centimeter. Außerdem rechnet man vielfach noch nach dem alten Maße, d. h. nach par. Fuß, Zollen und Linien, wie es ja selbst bei physikalischen Messungen, z. B. bei Angabe des Barometerstandes meistens noch geschieht.

Durch Decret vom 12. Februar 1812 ist außerdem noch der Gebrauch einer neuen Toise gestattet, deren Länge 2 Meter beträgt, und die in 6 Fuß eingetheilt wird, so daß ein solcher Fuß $333\frac{1}{3}$ Millimeter, oder $147\frac{7}{1000}$ Linien des alten Maßes gleichkommt. Auf den betreffenden Maßstäben muß indessen das Verhältniß zum Metermaße angegeben sein.

Es ist 1 Meter = $3\frac{7}{10000000}$ par. Fuß = 3 Fuß 2 Zoll $2\frac{9}{10000000}$ Linien preuß. Maß; 1 par. Fuß = $\frac{333\frac{1}{3} \cdot 1000000}{10000000}$ Meter = $1\frac{6}{10000000}$ engl. Fuß = $1\frac{0\frac{3}{10000000}}{10000000}$ preuß. Fuß; die französische Elle (aune) = 12 Decimeter = $1\frac{7}{10000000}$ preuß. Ellen.

England. In England wurde bereits 1215 durch die Magna charta (Capitel 27) festgesetzt, daß im ganzen Reiche gleiche Maße sein sollten. Die Längeneinheit ist das Yard, dem die angelsächsische Elle zu Grunde liegt,

in Betreff welcher bereits 1101 Heinrich I. befahl, daß sie die Länge seines Armes bis zur Spitze des Mittelfingers halten sollte.

Die genaue Länge des Yard festzusetzen, hat vielfache Arbeiten veranlaßt.

Im Schagante (exchequer) zu Westminster wurde ein Meßstab aufbewahrt, der aus der Zeit der Königin Elisabeth (1588) herrührte. Dieser Maßstab wurde vorzugsweise vor einem älteren, wahrscheinlich seit Heinrich VII. ebendasselbst befindlichen, als Probemaß des Yard betrachtet und diente zur Vergleichung anderer Yards, welchen durch Stempelung gesetzliche Gültigkeit gegeben wurde. Eine Uebereinstimmung der in England gebräuchlichen Maße wurde dadurch indessen nicht herbeigeführt, und es herrschte namentlich im gewöhnlichen Verkehr hierin eine beträchtliche Unsicherheit, welche trotz vielfacher Gesetze — es waren nach und nach deren etwa 200 erschienen — nicht beseitigt werden konnte. Als im Jahre 1758 das im Schagante aufbewahrte Yard untersucht wurde, ergab sich, daß der Stab weder ebene, noch parallele Endflächen besaß, also gar keine bestimmte Länge repräsentirte; ferner ermittelte man, daß andere öffentliche Probemaße, z. B. das in Guildhall befindliche bis auf $\frac{1}{25}$ Zoll, davon abweichen und die durch das Königreich verbreiteten, aber als gesetzlich anerkannten, wesentlich von einander verschieden waren. Der mit der Untersuchung beauftragte Ausschuß des Hauses der Gemeinen ließ hierauf durch den geschickten Mechaniker Bird zwei Stäbe von Messing anfertigen, deren Durchschnitte Quadrate von einem Zoll Seite waren, und auf deren einer Seitenfläche die Länge eines Yard durch zwei Punkte, auf eingetriebenen Stiften von Gold, bezeichnet wurde. Der Ausschuß empfahl dem Parlamente, den einen dieser Stäbe, welcher mit der Aufschrift „Standard Yard 1758“ versehen und ungetheilt war, sorgfältig aufzubewahren, den andern, in 36 Zoll getheilten, aber im Schagante für den allgemeinen Gebrauch zur Prüfung anderer Exemplare des Yard niederzulegen.

Ein neuer Ausschuß beantragte im Jahre 1759, noch eine Copie des Standard Yard anzufertigen und diese bei einer öffentlichen Behörde niederzulegen, um sie bei besonderen Gelegenheiten zu benutzen. Die Copie wurde auch 1760 angefertigt; aber das Gesetz hierüber, obgleich bereits zweimal gelesen, wurde in Folge einer Prorogation des Parlaments nicht durchgeführt. Folge hiervon war, daß der Unsicherheit über die wahre Länge des Yard noch nicht abgeholfen war. Deshalb wurde 1814 von dem Hause der Gemeinen abermals ein Ausschuß ernannt, der sich mit dem Gegenstande beschäftigen sollte; ein Gleiches geschah 1818 und endlich erschienen am 17. Juni 1824 und am 31. März 1825 zwei Parlamentsacten, durch welche das im Jahre 1760 von Bird verfertigte, mit der Aufschrift „Standard Yard 1760“ versehene Maß, in dem Zustande, in welchem es sich befindet, wenn seine Wärme 62 Grad der Fahrenheit'schen Thermometerscala ($16\frac{2}{3}^{\circ}$ C.) entspricht, zur wahren Länge des Yard erhoben wurde*).

Trotzdem hatte hierdurch das englische Yard noch keine völlige Bestimmtheit erhalten; denn als 1834 das zum Urmaße erhobene Maß von Baily untersucht wurde, ergab sich, daß die beiden Punkte nicht rund oder

*) Vergl. Bessel a. a. O. S. 279.

andere regelmäßig geformt, sondern — wahrscheinlich durch unvorsichtige Behandlung beim Abnehmen von Copien — im höchsten Grade unregelmäßig waren. War auch die daraus hervorgehende Unsicherheit nicht so groß, daß sie den Verkehr hätte stören können, so war doch die Länge des Yard im wissenschaftlichen Sinne nicht mehr völlig bestimmt.

Bei dem Brande der Parlamentsgebäude 1834 ging das 1824 zum Urmaße erhobene Maß mit zu Grunde. Indessen war dieser Verlust von keiner großen Bedeutung, da die gesetzliche Länge des Yard so bestimmt war, daß das einfache Secundenpendel in der Breite von London auf den Meeresspiegel und den luftleeren Raum reducirt bei 62° F. $39\frac{13093}{1000000}$ engl. Zoll, oder nach Kater's wiederholten Beobachtungen $39\frac{130929}{1000000}$ engl. Zoll beträgt, womit auch Biot's Pendelversuche zu Uxst und Forth-Leith vollkommen stimmen. Außerdem sind mehrfache Vergleichen der englischen und französischen Normalmaße ausgeführt worden, so daß man durch das Meter die Länge des Yard bestimmen kann. Im Jahre 1800 fand z. B. in London durch die Königliche Societät eine Vergleichung zweier französischer Maßstäbe mit dem englischen Maße statt, nach welcher das französische Meter genau $39\frac{3702}{1000000}$ engl. Zoll gefunden wurde; desgleichen ergab 1801 eine zu Paris angestellte Vergleichung bei 64° F. das Meter = $39\frac{370296}{1000000}$ engl. Zoll und 1818 erhielt man in London bei Vergleichung eines aus Platin angefertigten Meters, welches Arago verglichen hatte, $39\frac{37076}{1000000}$ engl. Zoll und mit einem andern von Fortin verfertigten Meter $39\frac{37081}{1000000}$ engl. Zoll, oder im Mittel aus beiden $39\frac{37079}{1000000}$ engl. Zoll, wobei jedoch bemerkt werden muß, daß das Meter auf die Temperatur 0° C. und das Yard auf 62° F. ($16\frac{2}{3}^\circ$ C.) reducirt zu Grunde liegt.

Man rechnet 1 engl. Fuß = $\frac{309179229}{1000000000}$ Meter = $\frac{9382928}{1000000000}$ par. Fuß = $\frac{9711363}{1000000000}$ preuß. Fuß; 1 Yard = 3 engl. Fuß = $2\frac{9133}{1000000}$ preuß. Fuß = $1\frac{371}{1000000}$ preuß. Ellen; also 35 engl. Fuß nahe = 34 preuß. Fuß und 35 Yard nahe = 48 preuß. Ellen. — 1 engl. Meile ist = 1760 Yards, also sind 14 engl. Meilen nahe = 3 preuß. Meilen.

Deutschland. In den deutschen Staaten war man entweder zu ängstlich, um mit gewohnten Verhältnissen zu brechen, oder fühlte sich vielleicht zu souverän, um Eigenthümlichkeiten aufzugeben, so hemmend dieselben auch für das allgemeine Ganze sein mochten. Baden, Nassau und das Großherzogthum Hessen gingen bei ihren Landesmaßen mit gutem Beispiele im Anschlusse an das in Frankreich eingeführte metrische System zwar voran, aber erst Preußen war es vorbehalten — und dies ist eines der größten Verdienste Friedrich Wilhelms III. — allmählig eine größere Einigung zunächst wenigstens im Gewichtssystem (1 Pfund = $\frac{1}{2}$ Kilogramm) herbeizuführen. Leider — so verlautet — will Preußen bei der beabzieligten Reform im Längenmaße den so glücklich betretenen Weg verlassen und — anstatt auf das Meter selbst einzugehen — einen Fuß von 3 Decimeter Länge annehmen, was allerdings in Baden, Nassau und in der Schweiz bereits der Fall ist.

In Preußen liegt der seit langer Zeit namentlich bei den Bauhandwerken in Deutschland gebräuchliche rheinländische oder kölnische Fuß dem Längenmaße zu Grunde. Der Bau des Kölner Domes, welcher Hand-

werker aus allen Gauen Deutschlands so lange dauernd beschäftigt, hat am meisten zu dieser allgemeinen Verbreitung beigetragen.

Durch Gesetz vom 16. Mai 1816 wurde der preussische Fuß dem rheinländischen so nahe gebracht, als die über diesen bestehende Unsicherheit erlaubte, und indem man sich an die genaue Bestimmung des französischen Längenmaßes anlehnte, bestimmt, daß der preussische Fuß $139\frac{1}{100}$ par. Linien lang sein solle.

Das Urmaß wurde damals bei dem Ministerium der Finanzen und des Handels niedergelegt und war von Pistor angefertigt worden. Dieses Urmaß besteht aus einem Stabe von Eisen, welcher etwas über 3 preussische Fuß lang ist und auf welchem die Länge von 3 Fuß, sowie auch ihre Einteilung in 36 Zolle und des letzten Zolles in 12 Linien durch Striche aufgetragen sind, welche zwei auf einer der beiden Seiten des Stabes der ganzen Länge nach in etwa $\frac{1}{10}$ Linien Entfernung von einander gezogene Parallelen senkrecht durchschneiden. Die Striche sind auf Silber gezogen und zwar für die Zolle auf Stiften dieses Metalles, für die Linien auf einer eingelegten Platte. Gleichzeitig mit diesem Urmaße fertigte Pistor drei Copien an, die an geeigneten Orten aufbewahrt werden sollten. Die Temperatur, bei welcher der dritte Theil des Abstandes der beiden äußersten Streifen und zwar in der Mitte zwischen den beiden Parallelen gemessen einen Fuß betragen soll, muß nothwendig $16\frac{1}{2}^{\circ}$ C. sein, da dies die Temperatur ist, bei welcher die Toise von Peru genau 6 französische oder pariser Fuß lang sein soll.

Ein Uebelstand bei dem preussischen, von Pistor angefertigten Urmaße ist, daß es sich leicht krümmt. Legt man dasselbe auf eine Ebene und schiebt in der Mitte ein Kartenblatt unter, so erleidet die Entfernung der beiden äußersten Striche schon eine Veränderung um mehrere Tausendstel einer Linie. Ebenso wird diese Entfernung wesentlich geändert, wenn der Stab an zwei Punkten aufliegt, namentlich hat Bessel gefunden, daß bei einer Auflegung an den beiden Enden eine Verkürzung um $6\frac{1}{2}$ Tausendstel einer Linie eintritt, und daß eine Verlängerung die Folge ist, wenn die Ruhepunkte über $7\frac{1}{2}$ Zoll von den Enden des Stabes entfernt sind.

Es hätte also eine bestimmte Angabe gemacht werden sollen, wie der Stab bei seiner Anwendung aufgelegt werden müsse. Der Mangel einer solchen Angabe läßt mithin über die wahre Länge des Urmaßes eine Unbestimmtheit.

Im Jahre 1835 erhielt der Astronom Bessel in Königsberg von der königlich preussischen Regierung den Auftrag, Maßregeln für die endliche Regulirung des preussischen Längenmaßes zu ergreifen.

Wurde das von Pistor angefertigte Urmaß auf eine Fläche gelegt, welche von einer Ebene nicht beträchtlich verschieden sein konnte, so fand Bessel keinen mit Sicherheit angebbaren Unterschied von der gesetzlichen Länge. Da der Pistorius'sche Stab jedoch wegen seiner Schwäche leicht eine bleibende Veränderung in seiner Länge erhalten konnte — sei es in Folge eines Zufalles oder einer Unvorsichtigkeit bei der Behandlung — so wurde ein neues Urmaß von dem Mechaniker Baumann in Berlin angefertigt.

Dies neue preussische Urmaß ist nach Bessel's eigener Beschreibung

(a. a. D. S. 311) ein Stab, nicht mehr von Eisen, sondern von Gußstahl, dessen quadratische Durchschnitte $\frac{3}{4}$ Zoll Seite haben. Seine Endflächen sind durch abgekürzte Kegel von Sapphir armirt, deren größere Grundflächen sich im Innern des Stabes befinden und deren kleinere sehr wenig über seine ebenen Endflächen hervortragen; sie sind in Gold gebettet und die Construction ihrer Befestigungsart ist so gewählt, daß sie die Entfernung ihrer Oberflächen von einander gegen die Zufälligkeiten schützen wird, welche das Urmaß bei seinen Anwendungen erfahren mag; gegen Abnutzung und Beschädigung gewährt ihre Härte Sicherheit; gegen die Erweiterung ihrer Betten durch Rost schützt das Gold. Die Entfernung der beiden äußeren Oberflächen der Sapphir, in der Are des Stabes und in der Wärme von $16\frac{1}{2}^{\circ}$ C, gemessen, dient zur Erkennung von drei preussischen Fuß. Eine Vorschrift über die Auflegungsart des Stabes bei seiner Anwendung ist unnöthig, da selbst die die Entfernung seiner Endflächen am meisten verkürzende nur eine Wirkung äußert, welche sich wegen ihrer Kleinheit jeder Messung entzieht.

Eine Vergleichung mit dem französischen Maße ergab, daß der Stab $417\frac{308930}{100000}$ pariser Linien lang ist, anstatt $417\frac{300}{1000}$, daß er also um $\frac{8930}{100000}$ einer französischen Linie oder um $\frac{8930}{100000}$ einer preussischen Linie kürzer ist, als beabsichtigt war.

Der von Baumann nach Bessel's Angabe ausgeführte Stab erhielt folgende Aufschrift:

„Urmaß der preussischen Längeneinheit 1837. Dieser Stab, in der Wärme von $16\frac{300}{1000}^{\circ}$ C. des hunderttheiligen Thermometers in seiner Are gemessen, ist $\frac{8930}{100000}$ Linien kürzer als drei Fuß“ und wurde durch Gesetz vom 10. März 1839 ausschließlich zur Grundlage des preussischen Längenmaßes erklärt und anerkannt.

Das Urmaß ist in Berlin in einem möglichst vortheilhaft eingerichteten und gegen Feuergefahr möglichst gesicherten Raume aufgestellt zugleich mit dem Apparate, welcher zur Vergleichung gedient hat, und die fernere Anwendung der königlichen Normal-Michungs-Commission überlassen. Von dieser Commission kann man für 60 preuss. Thaler authentische Copien erhalten, welche wie das Urmaß von weichem Gußstahl angefertigt sind, mit demselben auch gleiche Dicke und gleiche oder sehr nahe gleiche Länge haben. Statt der Endflächen von Sapphir hat die Copie Endflächen von gehärtetem Stahl, welche nach ihrer festen Verbindung mit dem Stabe eben und genau senkrecht auf seine Are abgeschliffen und polirt sind. Um diese Endflächen vor Staub und Rost zu schützen, werden sie durch cylindrische Kapseln von Messing verdeckt, welche auf die cylindrisch abgedrehten Enden des Stabes geschoben werden. Nach vollzogener Vergleichung mit dem Urmaße, wobei die Temperatur genau bestimmt wird, welche dabei die Stäbe hatten, erhält die Copie die Aufschrift:

„(Jahreszahl). Dieser Stab, in der Wärme von ** Graden des hunderttheiligen Thermometers, in der Are seiner cylindrischen Enden gemessen, ist ** Linien länger (kürzer) als drei preuss. Fuß.“

Es ist also 1 preuss. Fuß = $139\frac{30}{100}$ par. Linien = $\frac{9000180000}{10000000000}$ par. Fuß = $\frac{313308332790}{1000000000000}$ Meter = $1\frac{297318}{10000000}$ engl. Fuß. — 1 preuss. Elle

ist = $25\frac{1}{2}$ preussische Zoll = $295\frac{6}{1000}$ par. Linien = $\frac{166666}{1000000}$ Meter = $\frac{7200000000}{1000000000000}$ Yard, oder 3 preuß. Ellen sind nahe 2 Meter und 48 preuß. Ellen nahe = 35 Yards.

In dem österreichischen Ländercomplexe sind sehr verschiedene Längenmaße gesetzlich gebildet. Der Wiener Fuß wurde bereits 1803 nach vollzogener Vergleichung mit aus Paris erhaltenen Mustermassen zu $\frac{979139}{1000000}$ par. Fuß oder $\frac{979139}{1000000}$ Meter bestimmt.

Als Normalmaß ist nach einem Decrete der k. k. Regierung vom 20. April 1816 ein Etalon anerkannt, welcher aus einem auf der oberen Fläche eines eisernen Prisma's eingelassenen und mit demselben fest vernieteten Silberstreifen von $1\frac{1}{2}$ Linie Breite und $\frac{1}{4}$ Linie Dicke besteht, auf welchem von Voigtländer die Wiener Klafter von 6 Fuß aufgetragen und von Linie zu Linie durch Punkte getheilt ist. Der aufgetragenen Punkte, welche $1\frac{1}{2}$ Zoll über den Anfang und 5 Zoll über das Ende fortgesetzt wurden, sind 943; die ganze Länge beträgt also $78\frac{1}{2}$ Wiener Zoll. Die Endpunkte der Wiener Klafter sind auch noch neben dem Silberstreifen auf dem Eisen aufgetragen, und außerdem ist auf dem Streifen die Toise — von Zoll zu Zoll und der letzte Zoll in Linien getheilt — angegeben. Die richtige Länge hat dieser Etalon bei $16\frac{1}{4}^{\circ}$ C.

In den meisten übrigen deutschen Staaten hat man den alten Landesfuß beibehalten und sein Verhältniß zum Meter ermittelt, sodas in Betreff des Fußmaßes und anderer Längenmaße in Deutschland eine große Ungleichheit herrscht.

In Baden und Nassau ist der in 10 Zolle und diese in 10 Linien eingetheilte Landesfuß, wie in der Schweiz zu $\frac{3}{10}$ Meter; im Großherzogthum Hessen, ebenfalls mit zehnteiliger Untereintheilung in Zolle und Linien, zu $\frac{1}{4}$ Meter festgesetzt. Lübeck und Mecklenburg, ebenso Hamburg und Würtemberg haben einen gleichlangen Landesfuß und Anhalt stimmt mit Preußen überein.

In anderen europäischen Staaten hat man nach Einführung des Meters in Frankreich die landesüblichen Normalmaße meistens und zum Theil früher als in Preußen mit dem französischen Meter verglichen und das Verhältniß beider Maße festgestellt.

In den Niederlanden hat man das Metermaß geradezu als Elle angenommen, überhaupt die französischen Längenmaße, Flächenmaße, Körpermaße und Gewichte nur unter anderen Namen eingeführt; ein Beispiel, welchem Deutschland folgen sollte. Kilometer = Mijl, Decameter = Rode, Meter = Elle, Decimeter = Palm, Centimeter = Duim, Millimeter = Streep.

In Rußland ist — wahrscheinlich durch Peter den Großen — der engl. Fuß die Längenmaßeinheit. Die russische Elle hält 2 Fuß 4 Zoll russisches Maß und heißt Arschine; 3 Arschinen oder 7 Fuß geben den Faden oder Sashen und 500 Sashen = 3500 Fuß machen 1 Werst.

In Dänemark ist der rheinländische Fuß Landesfuß, aber er stimmt nicht genau mit dem preussischen, welcher $39\frac{1}{1000}$ par. Linien beträgt, sondern wird in Folge der mit der Musterelle, welche sich auf dem Rathhause zu Kopenhagen befindet, vollzogenen Vergleichung nur $139\frac{9}{1000}$ par. Linien gleichgesetzt.

Die dänische Elle hat 2 Fuß; 6 Fuß geben den Faden und 10 Fuß die Ruthe.

Das schwedische Längenmaß ist auf die Länge des Secundenpendels der Stockholmer Sternwarte reducirt, welche unter $59^{\circ} 20' 34''$ nördl. Br. liegt. Nach Messungen, welche Swanberg und Cronstrand ausgeführt haben, beträgt der schwedische Fuß $\frac{3757369}{10000000}$ der Länge des Secundenpendels und die Länge von diesem $33\frac{903375}{1000000}$ schwedische Decimalzolle. Ein Meter ist = $33\frac{681256}{1000000}$ schwedische Decimalzolle.

B. Flächenmaße.

Da die Ausmessung der Flächen auf die Bestimmung von Längen zurückkommt, so handelt es sich hierbei nur noch um die Flächeneinheit, auf welche das Wievielmahl bezogen wird. Im Allgemeinen ist diese Flächeneinheit das Quadrat des zu Grunde gelegten Längenmaßes, also der Quadratusfuß, die Quadratruthe, die Quadratmeile, das Quadratmeter, das Quadratyard ꝛc. Diese Methode finden wir schon im Alterthum, z. B. bei den Römern den pes quadratus oder constratus.

Bei dem Ausmessen der Flächen von Grundstücken pflegt man sich auf besondere Feldmaße zu beziehen. So war bei den Griechen das Plethrum die Länge der Furche, welche der Pflugstier in einem Anzuge zieht, bis er wieder umwendet, und Plethrum hieß auch die quadratische Fläche, welche diese Länge zur Seite hatte. Die Römer bezeichneten eine ebensolche Länge mit actus und die dazu gehörige Quadratfläche mit actus quadratus oder wohl auch schlechthin mit actus. Zwei actus machten ein Tagerwerk aus und dies hieß jugerum, das Hauptfeldmaß der Römer.

Die Franzosen rechnen bei den Aekern nach Ares und zwar ist eine Acre ein Quadrat von 10 Metern Seite; 100 Ares bilden eine Hectare. — 20 Ares sind nahe 141 preuß. Quadratruthen und 10 Hectaren nur etwas weniger als 39 preuß. Morgen.

In den Niederlanden sagt man Quadratröde statt Acre und Bunder statt Hectare.

Ein englischer Acre hält 4840 Quadratyard, etwas über $\frac{1}{10}$ Hectare. 52 Acres sind nahe gleich 81 preuß. Morgen.

In den deutschen Staaten ist das Feldmaß der Morgen, der jedoch in den einzelnen Staaten und selbst Provinzen von sehr verschiedener Größe ist. In Oesterreich wird nach Jochen zu 1600 Quadratklastern gerechnet. Der eigentliche preußische Morgen hält 180 preußische Quadratruthen.

C. Körpermaße.

Auch die Ausmessung der Räume stützt sich auf die Längenmaße, und die zu Grunde liegende Raumeinheit ist ein Würfel, dessen Seite die Längeneinheit ist, also der Cubikfuß, die Cubikruthe, die Cubikmeile, das Cubikmeter, das Cubikyard ꝛc. ꝛc. In den frühesten Zeiten war dem jedoch nicht so, sondern für Flüssigkeiten und schüttbare feste Gegenstände hatte man im Verkehre besondere Hohlmaße, und da der Krug, in welchem Del

oder Wein aufbewahrt wurde, für Flüssigkeiten, und ebenso das größere oder kleinere Gefäß zur Aufbewahrung des Getreides für Trockenes überhaupt das Maß gewesen zu sein scheint, so ist daraus die große Verschiedenheit der in Gebrauch gekommenen Hohlmaße wohl begreiflich. Es herrscht hierin eine noch größere Willkür als bei den Längen- und Flächenmaßen.

Ueber die jetzt gebräuchlichen Körpermaße nur Folgendes:

Bei den Franzosen bildet das Cubimeter unter dem besonderen Namen *Stère* das Normalmaß für Brennholz. Das im Verkehr gewöhnliche Hohlmaß ist das Cubicdecimeter unter dem Namen *Liter*, welches $55\frac{89367}{100000}$ preuß. Cubikzoll oder $\frac{8733386}{1000000}$ oder fast $\frac{7}{8}$ preuß. Quart beträgt, so daß 71 Liter nahe gleich 62 preuß. Quart sind. 100 Liter geben das Hectoliter, welches mit $1\frac{81000000}{100000000}$ preuß. Scheffel stimmt, so daß 72 Hectoliters nahe 131 preuß. Scheffel betragen.

In England sind im Allgemeinen noch die älteren Hohlmaße, allerdings mit näherer gesetzlicher Bestimmung, im Gebrauche. Für trockene und flüssige Dinge soll das *Gallon* das einzige normale Hohlmaß sein. Das Normalgallon wurde im Hause der Gemeinen aufbewahrt und dies „*Imperial Standard Gallon*“ hielt gesetzlich 10 *Avoir-du-poids*-Pfund Wasser bei 62° F. und 30 englischen Zoll Barometerstand, gemessen in der Luft mit messingenen Gewichten. — 1 *Gallon* = $4\frac{333}{10000}$ *Litres* hält 4 *Quarts* oder 8 *Pints*; 2 *Gallons* sind = 1 *Peck*; 8 *Gallons* = 1 *Bushel* und 64 *Gallons* oder 8 *Bushels* = 1 *Quarter*. Im gewöhnlichen Gebrauche finden sich noch *Gills*, deren 4 auf 1 *Pint* gehen.

In den deutschen Staaten herrscht in Betreff der Hohlmaße eine großartige Ungleichheit nicht nur bei gleichen Bezeichnungen in der Größe, sondern auch bei sonst einander entsprechenden Maßen in der Bezeichnung, so daß selbst auf diesem so praktischen Gebiete die Schwierigkeiten eines einigen Deutschlands recht deutlich hervortreten.

In Preußen liegt den Körpermaßen der preuß. Cubikfuß zu Grunde, der nach dem Gewichtsgesetze von 1816 bei 15° der achtzigtheiligen *Scala* genau 66 (alte) preußische *Pfund* destillirten Wassers fassen soll, oder nach neuem Gewichte $61\frac{7883}{10000}$ *Neupfund* oder 61 *Neupfund* $22\frac{1355}{10000}$ *Neuloth* oder nahe 61½ *Neupfund*. — $\frac{1}{7}$ Cubikfuß heißt ein *Quart* = $1\frac{33}{1000}$ *Liter*; 3 *Quart* sind 1 *Meße*; 48 *Quart* = 1 *Scheffel*; 4 *Scheffel* = 1 *Tonne*; 24 *Scheffel* = 1 *Wispel*. Ein Raum von 6 *Fuß* Länge, 6 *Fuß* Breite, 3 *Fuß* Höhe, also von 108 Cubikfuß, heißt eine *Klafter*; ein Raum von 12 *Fuß* Länge, 12 *Fuß* Breite und 1 *Fuß* Höhe, also von 144 Cubikfuß, eine *Schachtelthe*.

In den einzelnen Theilen des österreichischen Staates begegnet man bei den Hohlmaßen einer großen Ungleichheit. Das eigentliche *Wiener Hohlmaß* für trockene Stoffe ist die *Meße* und für Flüssigkeiten die *Maß* oder die *Kanne*. — Die *Meße* ist gleich $61\frac{3000}{10000}$ *Liter* und wird in halbe *Meßen*, *Biertel* und *Achtel* eingetheilt. Ein *Achtel* hält 4 *Mäßel*, 1 *Mäßel* wieder 4 *Becher* und 30 *Meßen* machen 1 *Muth*. — Eine *Maß* kommt $1\frac{310000}{1000000}$ *Litern* gleich und hält 4 *Seidel*. 40 *Maß* geben 1 *Eimer*; 10 *Eimer* sind = 1 *Faß* und 30 *Eimer* = 1 *Dreiling*.

In Böhmen mißt man trockene Stoffe nach Strichen und Flüssigkeiten nach Pinten u. — 1 Strich ist = $93\frac{99222}{1000000}$ Liter und 1 Pinte = $1\frac{9112271}{10000000}$ Liter.

Möchten wir doch recht bald eine Reform und zwar Einheit auf dem in Rede stehenden Gebiete erleben. Zwar werden anfänglich mancherlei Schwierigkeiten unvermeidlich sein; aber bald werden die Vortheile sich überwiegend geltend machen und Jedermann wird den Fortschritt als einen segensreichen preisen.

Aus dem Seewesen der Gegenwart.

Von H. Romberg.

(Schluß.)

Nachdem man so seit 1731 durch Erfindung des Spiegelfertanten in den Besitz eines Instruments gelangt war, mit welchem eine Distanz allenfalls bis auf halbe und viertel Minuten gemessen werden konnte, blieb der Wettstreit auf die Uhrmacher und Mondberechner beschränkt. Fast gleichzeitig kam man auf beiden Wegen zum Ziel. Auf die Vorarbeiten von Newton, Flamsteed, Halley, Euler, Clairaut und d'Alembert fußend, berechnete der Göttinger Astronom Tobias Mayer die ersten Mondtafeln, welche den gestellten Anforderungen genügten und deshalb des Preises für würdig erachtet wurden. Mayer sandte die Tafeln im Jahre 1755 nach London ein, wo sie auf der Greenwicher Sternwarte eingehend geprüft und erst 1770 nach seinem Tode veröffentlicht wurden. Um dieselbe Zeit hatte Harrison seine Chronometer so weit vervollkommenet, daß einer derselben auf einer an Bord des Tartar nach Westindien gemachten Reise die Greenwicher Zeit bis auf 54 Zeitskunden, also die Länge bis auf $\frac{1}{2}$ Grad genau ergab. Auch Harrison erhielt nach langen und unerquicklichen Streitigkeiten mit dem Greenwicher Astronomen Maskelyne einen und zwar den größeren Theil des englischen Preises. So war in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die große Aufgabe der Längenbestimmung auf See, welche so lange allen Bemühungen der Mechaniker und Astronomen Trotz geboten hatte, fast gleichzeitig auf zwei verschiedenen Wegen gelöst.

Am Schlusse dieser allerdings nur in den dürftigsten Umrissen vorgeführten historischen Uebersicht darf wohl noch einmal ausdrücklich auf die Verdienste hingewiesen werden, welche sich deutsche Gelehrte um die wichtigste und zugleich schwierigste Aufgabe der Nautik erworben haben. Die Methode der Mondistanzen ist von Johann Werner in Nürnberg vorgeschlagen und derselbe tüchtige Astronom erfand auch das erste Instrument zum Distanzmessen, das, wenn es auch seinen ursprünglichen Zweck nicht zu erfüllen vermochte, doch fast drei Jahrhunderte lang das wichtigste astronomische Werkzeug der Seeleute blieb, — nämlich den Gradstock. Nach langer Zeit waren es dann wieder zwei Deutsche: Leonhard Euler und Tobias Mayer, welche vorzugsweise durch ihre Arbeiten die Anwendung der Mondistanzen möglich machten. Deutschland hat im Vergleich mit anderen Nationen leider

so wenig direct für die Förderung der Nautik gethan, daß man das, was es wirklich geleistet hat, mit Nachdruck hervorheben muß — besonders da das Ausland wohl geneigt ist, unsern Antheil an der großen Arbeit zu übersehen oder doch zu unterschätzen. Freilich sind auch den meisten unserer Seeleute kaum die Namen der drei großen Männer bekannt, die grade von den Seefahrern ihrer eigenen Nation am höchsten in Ehren gehalten werden sollten.

Werfen wir nun einen Blick auf die Gegenwart. — Es dauerte allerdings noch einige Zeit, ehe Mondabstände und Chronometer sich unter den Seeleuten einbürgerten, woran weniger die noch bleibenden Unvollkommenheiten der Mondtafeln und Uhren, als vielmehr einerseits die Schwierigkeit der Beobachtung einer Distanz, welche eine sehr sichere und geübte Hand voraussetzt, und andererseits der hohe Preis guter Chronometer und Sextanten Schuld war. Doch haben sich diese Verhältnisse schnell gebessert. Unter den Händen einer Reihe geschickter und erfindungsreicher Mechaniker sind sowohl Chronometer als Spiegelinstrumente nicht nur zu einer wahrhaft bewunderungswürdigen Vollkommenheit, sondern auch zu verhältnißmäßig großer Billigkeit gelangt. Ein guter Chronometer mag jetzt kaum ein Drittel des Preises kosten, den man im Anfange dieses Jahrhunderts für ihn zahlen mußte, und in ähnlicher Weise sind die Preise der Spiegelinstrumente zurückgegangen. Dadurch sind beide Instrumente der großen Masse der Seefahrer zugänglich geworden und es tritt heutigen Tages wohl kaum ein Schiff eine überseeische Reise an, ohne wenigstens mit einem Sextanten und einem Chronometer versehen zu sein; bei besser ausgerüsteten Schiffen finden sich gewöhnlich mehrere gute Instrumente an Bord.

Zur Bestimmung der Breite bedient man sich in der Regel der Mittagshöhe der Sonne; erforderlichen Falls wählt man auch Meridianhöhen anderer Gestirne; doch sind Fixsterne in dunkeln Nächten schwer zu beobachten, weil sich dann der Meereshorizont nicht gut erkennen läßt. Jedenfalls wird die Beobachtung um mehrere Minuten unsicher, und dasselbe gilt auch für die Nordsternbreite. — Außer den Meridianhöhen hat der Seemann noch eine Auswahl anderer Methoden zur Breitenbestimmung, die allerdings etwas mehr Rechnung voraussetzen, unter Umständen aber mit Vortheil anzuwenden sind. Was die dabei erreichbare Genauigkeit anbelangt, so darf man im Allgemeinen annehmen, daß ein sorgfältiger Beobachter unter nicht zu ungünstigen Umständen die Breite bis auf eine Minute genau bestimmen kann.

Die Länge wird auf See in der Regel durch Chronometer bestimmt. Welchen Grad der Genauigkeit man dabei erreichen kann, hängt natürlich vorzugsweise davon ab, ob der Zeitmesser seinen Gang regelmäßig beibehält. Dies ist nun im strengen Sinne sehr selten der Fall; man muß im Gegenheil selbst bei einem guten Chronometer darauf gefaßt sein, daß derselbe an Bord einen etwas andern Gang annimmt, als er am Lande hatte, wenn auch die Abweichungen bei einem guten Instrument höchst gering sein dürfen und wirklich sind. Was diesen Unterschied des Ganges hervorbringt, ist bis jetzt

noch nicht mit Sicherheit entschieden; vielleicht sind es die Schwankungen des Schiffs, vielleicht der Einfluß des im Schiff befindlichen Eisens auf die stählerne Feder; vielleicht äußern auch trotz der vollkommenen Compensation große Temperaturänderungen noch einige Wirkung auf die Elastizität der Feder. Jedenfalls darf sich der Seemann niemals ganz auf die Angaben seines Chronometers verlassen; ja selbst wenn er mehrere Chronometer an Bord hat, muß er in gefährlichen Lagen sich doch hüten, die von den Uhren übereinstimmend angegebene Zeit mit blindem Zutrauen anzunehmen; denn sämtliche Chronometer können, da sie sich unter gleichen Bedingungen befinden, auch die gleichen Störungen erfahren. Es ist daher durchaus notwendig, daß der Seemann selbst, so oft sich auf der Reise eine Gelegenheit bietet, den Gang seines Chronometers kontrollirt. Dies kann durch Ansegeln einer Insel oder eines Küstenpunktes von bekannter Länge geschehen, wenn solche Punkte nicht zu weit außerhalb der Fahrstraße liegen; sonst auch durch die Beobachtung einer Mondistanz. Die Sicherheit, welche man im letzteren Falle mit den heutigen Tags auf See gebrauchten Sertanten erreichen kann, dürfte nicht weiter als auf eine Zeitminute gehen. Rechnet man dazu noch die Ungenauigkeit in der Bestimmung der Ortszeit, welche nach derselben Seite hin liegen kann, als der Fehler der aus der Distanz abgeleiteten Greenwicher Zeit, so ergibt sich für die ganze Längenbestimmung ein möglicher Fehler von etwa 20 Bogenminuten.

Unter der Voraussetzung eines gewissenhaften Beobachters und guter Instrumente ist es demnach bei den heutigen Hilfsmitteln der Nautik möglich, den Ort des Schiffs auf dem Meere bis auf eine Bogenminute (6000 Fuß) in der Breite und bis auf 15 bis 20 Bogenminuten in der Länge zu bestimmen. Dies ist in der That eine Genauigkeit, welche nur sehr wenig, man kann sagen fast gar Nichts zu wünschen übrig läßt. Wie unbeholfen und unsicher erscheint daneben die Ortsbestimmung durch Kompaß und Logge! Und doch darf dieselbe nicht ganz vernachlässigt werden. Denn ein wesentlicher Mangel der astronomischen Bestimmungen bleibt für immer bestehen: sie sind nur bei klarem Himmel möglich. Und grade in der Nähe der Küste, wo es am meisten auf gute Ortsbestimmung ankommt, läßt die Astronomie den Seemann häufig im Stich, da hier durch die Mischung der ungleich temperirten und ungleich mit Feuchtigkeit geschwängerten Luftmassen Trübungen und Niederschläge in der Form von Nebel, Wolken und Regen vorzugsweise oft vorkommen.

Ob es jemals gelingen wird, ein Mittel zur Ortsbestimmung auf dem Meere zu finden, das eine gleiche Sicherheit wie die heutige nautische Astronomie gäbe und doch von der Witterung unabhängig wäre, muß dahin gestellt bleiben. Vorläufig fehlt uns jede Idee darüber; denn magnetische Ortsbestimmungen an Bord sind in unserm „eisernen“ Zeitalter außer Frage.



Hans Christian Dersted.

Es gab eine Zeit, wo der Patriotismus sich so weit verstieg, daß er alles hätte todtschlagen oder doch wenigstens todtschweigen mögen, was zu den „Erbfeinden“ des deutschen Vaterlandes gehörte. In den Jahren 1813, 14 und 15 wohnte ein solcher Erbfeind jenseits des Rheines an der Seine, in den vierziger und fünfziger Jahren hatte man ihn zwischen der Nord- und Ostsee aufgespürt, und „Skizzen“, „Erinnerungen“ und „Scenen aus meinem Soldatenleben in Schleswig-Holstein“ von x y z oder wie die berühmten und unberühmten Verfasser dieser Schriftchen alle heißen mögen, thaten in der ersten Hälfte des jezigen Jahrhunderts das Ihrige, um die armen Dänen als wahre Germanen-Fresser hinzustellen. Die Wissenschaft bleibt solchen Machinationen fremd, sie streckt ihre segnende Hand aus mit gleicher Liebe über alle Nationen, welche sie reinen Herzens und Sinnes, im Geiste und in der Wahrheit verehren. Darum mögen die nachfolgenden Zeilen handeln von Hans Christian Dersted, dem großen Physiker, aber dem Stock-Dänen, der Schleswig-Holstein 1848 zu danißiren strebte.

Dersted war geboren im Jahre 1777 in dem Orte Rudkjöbing auf der Insel Langeland. Wie so viele berühmte Männer ein Sohn armer Eltern, konnte er nur seine Thaten seinen Stammbaum, seine Verdienste seinen Adel nennen. Da der Vater die Kosten des Unterrichts nicht zu bestreiten vermochte, so blieb unser Dersted mit seinem, ein Jahr jüngern Bruder, bis zum zwölften Jahre ohne Lehrer und nur zur Nothdurft lernte er aus einem alten Buche Rechnen und im Umgange mit einem deutschen Nachbarn einiges ins Dänische verbesserte Deutsch. Ein Privatlehrer verhalf um diese Zeit den beiden Knaben auch zu den Anfangsgründen des Lateinischen; Naturwissenschaften und Chemie folgten, eiserner Fleiß that das Seinige und so, von Allem etwas wissend, wie's auch der Gymnasialunterricht mit sich bringt, glückte es den beiden Brüdern, die Reise für die Universität zu erlangen. Im Jahre 1794 sahen sie Kopenhagen. Armuth und Dürftigkeit, zu denen sich beim Studenten vorzugsweise so gern der Fleiß gesellt, waren ihre Gefährten; Hohn und Verspottung von Seiten der naseweisen mitstudirenden Jugend ihr erster Lohn. Der jüngere Bruder wandte sich nun der Philosophie und der Rechtsgelehrsamkeit zu; Hans Christian studierte Physik und Medicin. Es war zur Zeit der aufkeimenden Blüthe der neuern Wissenschaften. Aber sollen wir uns hier aufhalten mit Aufzählung all' der Widerwärtigkeiten, die sich dem strebsamen Jüngling auf seiner Laufbahn entgegenstellten; wie er nach glänzend bestandnem Doktor-Examen, nachdem er in freundschaftliche Beziehungen mit Erman, Hausman, Weiß und Ritter getreten und nachdem er einen großen Theil von Europa gesehen, zu philosophisch gelehrt befunden wurde, um als Professor der Physik zu fungiren? Schlagen wir lieber dieses Kapitel über, es ist ein sich fortwährend wiederholendes im Leben eines jeden berühmten Mannes, der von der Pike an gedient hat. Wenden wir uns vielmehr zu den sonnigen Tagen im Leben

Oersted, zu jener Zeitperode, aus welcher seine Entdeckung der Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Magnethadel stammt, zum Jahre 1820.

Im Jahre 1800 hatte der italienische Professor Volta die wichtige Entdeckung der nach ihm benannten Säule gemacht. Physiker wie Professoren der höheren Magie und Zauberkunst stellten mit dem wundervollen Apparate tausenderlei Experimente an. Hier gerieth der Leichnam eines Hingerichteten unter der Einwirkung der Metalldrähte an den Polen der Säule in convulsivische Zuckungen, die Hände bewegten sich heftig hin und her, die Brust wurde wie durch tiefe Athemzüge gehoben und gesenkt, kurz der arme Sünder schien zu erneutem Leben zu erwachen; dort glückte es, eine getödtete Grille gewissermaßen wieder zu beleben, denn sie bewegte sich und begann zu zirpen u. s. w. u. s. w. Durch Alles dies war die Lehre von der Electricität beim Publikum sehr in Gunst gekommen; ganz Paris sprach nur von den Experimenten mit der Volta'schen Säule und den Hoffnungen welche man weiter daran anknüpfte, ja Napoleon setzte es sogar durch, daß ein Preis von 60,000 Franken als National-Belohnung für Denjenigen ausgesetzt wurde, welcher in der Lehre vom Magnetismus oder der Electricität eine Entdeckung machen würde, welche sich derjenigen Volta's zur Seite stellen lasse. Freilich die meisten Derjenigen, welche damals so erpicht auf Fortbildung und Erweiterung unserer Kenntnisse der Electricität und des Magnetismus waren, hofften vorzugsweise durch diese nähere Aufschlüsse über das geheimnißvolle Wesen der seelischen Functionen, des Lebens und der Lebenskraft zu erhalten; sie dachten zum guten Theil wie ehemals die Marschallin von Villevois: „Wer weiß, am Ende werden diese Menschen noch Mittel entdecken, dem Tode zu entgehen!“ Diese Hoffnungen haben sich natürlich nicht realisiert. Die Lehre vom Magnetismus und der Electricität hat enorme Fortschritte gemacht; in Bezug auf des Menschen ephemeres Dasein ist die Zeit nicht unter die Füße getreten worden, wohl aber in Beziehung auf den Raum, auf die trennende Distanz verschiedener Punkte der Erdoberfläche. Oersted ist es, dessen großer Entdeckung wir solche Resultate verdanken. Inmitten einer seiner Vorlesungen, umgeben von den aufmerkenden Zuhörern, trat sie ihm vor die Seele, verbunden sich Electricität und Magnetismus zum Elektromagnetismus.

So wichtig aber auch diese Entdeckung an und für sich sein mag, das große Publikum wäre wahrscheinlich nicht in höherem Grade darauf aufmerksam geworden, wie auf Young's und Fresnel's Entdeckungen in der Optik, wenn nicht die praktischen Anwendungen, welche den theoretischen Untersuchungen gar bald folgten, Aller Augen auf sich gezogen hätten und noch auf sich ziehen. Die heutige elektrische Telegraphie beruht einzig auf Oersted's Entdeckung. Abgesehen von den sogenannten optischen Telegraphen, deren Arme man nicht selten noch an freiliegenden Punkten auf hohen Thürmen sieht, und welche, abhängig von den Launen der Witterung, von Schnee, Nebel und Nacht, nur in beschränktem Maße den an sie gestellten Forderungen zu genügen vermochten, hatte man schon vor Oersted's Entdeckung die Electricität zur Telegraphie zu verwenden gesucht, allein erst der Elektromagnetismus gab ein sicheres Mittel an die Hand, befriedigende Resultate zu erlangen.

Die ersten Versuche eines elektrischen Telegraphen *) gingen von Sömmerring aus. Am 5. Juli 1809 speiste dieser berühmte Gelehrte bei dem Minister Montgelas in Bogenhausen bei München. Der Minister sprach den Wunsch aus, von der Akademie Vorschläge zu einem sogenannten Telegraphen zu erhalten, da ein solcher in den letzten Kriegen dem französischen Kaiser so wesentlichen Nutzen gebracht. Der Minister dachte wahrscheinlich nur an optische Telegraphen, Sömmerring gerieth indes auf die Idee, die Electricität in irgend einer Weise zu benutzen. Schon am 8. Juli schreibt er in sein Tagebuch: „Nicht ruhen können, bis ich den Einfall mit dem Telegraphen durch Gasentbindung realisirt. Draht von Silber und Kupfer eingekauft. Die Versuche mit der Isolirung der Drähte durch Siegelwachs, zur Telegraphie bestimmt, gelingen.“ Am 9. findet sich folgende Notiz: „Messingdraht mit Siegelwachs lackirt. Gasentbindung in 38 Fuß Entfernung. Fünf Drähte zusammengebunden und doch geht das elektrische Fluidum in jedem seinen besondern Weg.“ Weitere Versuche gelangen so gut, daß Sömmerring am 29. Juli in sein Tagebuch schrieb: „Endlich den Telegraphen geendigt.“ Am 28. August 1809 zeigte er seinen elektrischen Telegraphen in der Akademie vor und verlas über denselben eine Abhandlung, welche 1811 in den „Denkschriften der königl. Akademie der Wissenschaften zu München für die Jahre 1809 und 1810“ erschien. Durch Baron Larrey's Vermittlung ward der neue Telegraph nebst einer französisch geschriebenen Denkschrift dem Kaiser Napoleon in Paris vorgelegt. Indes gab der Kaiser nicht viel darauf und erklärte das Ganze für eine Idee germanique, mit andern Worten für dummes Zeug. Larrey ruhte indes nicht, sondern brachte die Idee des neuen Telegraphen am 5. Dezember 1809 im Institute vor. Es wurde eine Commission ernannt, bestehend aus den Herren Biot, Carnot, Charles und Monge, um dieselbe zu prüfen. Diese Commission hat indes wahrscheinlich ihren Auftrag vergessen oder vielleicht auch vergessen wollen, denn sie hat nie einen Bericht darüber erstattet. Die ganze Sache blieb sonach auf das Projekt und den kleinen versuchsweise construirten Apparat beschränkt. Nichtsdestoweniger ist sie hier ausführlich erwähnt worden, weil es der Geschichte der Wissenschaften durchaus nicht gleichgültig ist, wo und wann eine Idee zuerst gefaßt worden, unabhängig von der spätern und durch Umstände bedingten praktischen Ausföhrung derselben.

Dersted's Entdeckung der Einwirkung des galvanischen Stromes auf die freibewegliche Magnetnadel, eine Entdeckung, welche dem dänischen Physiker wohl die Berechtigung verlieh, auf den einst durch Napoleon's Bemühungen ausgesetzten Preis Anspruch zu machen, entging allen Anfeindungen, welche sich einer praktischen Verwerthung derselben für die Telegraphie etwa wie bei

*) Die Idee'n von Lesage und Bétanourt, die Reibungs-Electricität zum Telegraphiren zu benutzen, sind zwar älter wie diejenigen Sömmerring's. Indes ist eine praktische Anwendung der erstern, wenn sie auch wirklich in einem einzelnen Falle gelungen sein soll, wegen des großen und schädlichen Einflusses, welchen die wechselnden Feuchtigkeitsverhältnisse der Luft auf das Gelingen der ganzen Operation ausüben, ganz unmöglich, während Sömmerring's Vorschlag im Großen wenigstens ausführbar ist.

Sömmerrings Vorschläge entgegenstimmten. Seine Verdienste fanden gar bald volle Anerkennung; selbst der Reid verstummte. Nicht so indeß die Bibelforscher. Dersted war nicht allein ein kaltblütiger, bedächtiger Naturforscher; in ihm schlug auch ein warmes, religiöses Herz. Ihm war die Natur ein großer, ein heiliger Tempel, in dem das empfängliche Gemüth Kräftigung und Trost sucht und findet, ihn wehte aus der ewig lebendigen Natur der belebende Odem des Allgeistes an. So dachte er, so sprach er, so schrieb er. Doch was liegt der Theologie an der heiligsten Ueberzeugung eines Menschen, wenn sie nicht mit der ihrigen übereinstimmt? Also trat schon im Jahre 1814 Grundtwig auf gegen Dersted, vermeinend mit dem todten, verzerrten Buchstaben seiner Bibel die lebendige Ueberzeugung des Forschers und der großen Schaar mit ihm Gleichgesinnter zernichten zu können. Eitler Wahn! Dersted's Werk: „Der Geist in der Natur“, weist überzeugend nach, daß der Geist in der Bibel, wie ihn Grundtwig citirte, freilich das Sonnenlicht des Tages, der männlichen Ueberzeugung und der in der Natur liegenden ewigen Wahrheit nicht ertragen kann. „Der Geist in der Natur“ ward gar bald ein Lieblingsbuch des Gebildeten, den es treibt sich in die Tiefen der Natur und des Menschengeistes zu versenken und hier Erholung und Stärkung zu suchen gegen die Kämpfe des Lebens und die Angriffe der Unwissenheit. Bischof Mynster hat später den Kampf gegen Dersted's Auffassung der Natur wieder aufnehmen zu müssen geglaubt, natürlich ohne sonderliche Lorbeern darin zu erringen, denn es ist kein guter Kampf.

Obgleich Dersted nie eine besondere politische Stellung eingenommen, so war doch sein persönlicher Einfluß besonders auf den König Christian VIII. von Dänemark ein bedeutender und inmitten der liberalen Bewegung des Jahres 1837, der sich Dersted mit vollster Ueberzeugung angeschlossen, suchte er nach Kräften seinen König für die zeitgemäßen Idee'n der liberalen Partei zu gewinnen. Dagegen hat man in Deutschland dem dänischen Physiker gar vielfache Vorwürfe gemacht, daß er im Jahre 1848 für Vernichtung aller Rechte und Privilegien der deutschen Nationalität in Schleswig-Holstein stimmte.

Drei Jahre später starb Dersted, am 9. März 1851, ein 74jähriger Greis, aber noch jugendlich rüstig und seine ungeschwächte Geisteskraft bewahrend bis zum letzten Augenblicke.



Astronomischer Kalender.

Sonne. Ob wahrer Berliner Zeit.							Mond. Ob mittlerer Berliner Zeit.															
März.	AR.			D.			Zeitgl.	März.	AR.			D.			Halbm.	Gulm.						
	h	m	s	o	'	"			m	s	o	'	"	'			"	h	m			
1.	22	48	43	-	7	33	46	+	12	35	1.	160	47	13	+	5	9	47	15	11	12	30
2.		52	28			10	56		23	2.	172	40	24	+	1	17	29			4	13	14
3.		56	11		6	48	0		10	3.	184	20	5	-	2	34	15	14	57			48
4.		59	55			24	58		11	57	4.	195	53	41		6	16	18	52	14	42	
5.	23	3	38			1	50		43	5.	207	28	22		9	40	32	48	15	26		
6.		7	20		5	38	38		29	6.	219	10	36		12	39	42	47	16	10		
7.		11	2			15	21		15	7.	231	5	47		15	7	10	48	16	56		
8.		14	44		4	52	0		0	8.	243	17	45		16	56	43	51	17	43		
9.		18	25			28	35		10	45	9.	255	48	31		18	2	37	57	18	32	
10.		22	6			5	6		29	10.	268	37	58		18	19	48	15	6	19	22	
11.		25	47		3	41	34		13	11.	281	44	5		17	44	21	18	20	13		
12.		29	27			18	0		9	57	12.	295	3	37		16	14	14	31	21	5	
13.		33	7		2	54	23		41	13.	308	33	3		13	50	4	45		57		
14.		36	47			30	45		24	14.	322	9	46		10	36	1	16	0	22	50	
15.		40	26			7	4		7	15.	335	52	59		6	40	15	13	23	43		
16.		44	6		1	43	23		8	50	16.	349	43	58	-	2	15	18	24			
17.		47	45			19	41		32	17.	3	45	31	+	2	22	32	31	0	37		
18.		51	24		0	55	59		15	18.	18	0	50		6	54	14	34	1	32		
19.		55	2			32	16		7	57	19.	32	31	38		11	0	6	32	2	29	
20.		58	41	-	0	8	34		39	20.	47	16	30		14	22	8	27	3	26		
21.	0	2	19	+	0	15	7		21	21.	62	9	37		16	46	18	18	4	24		
22.		5	58			38	48		3	22.	77	1	11		18	4	21	8	5	22		
23.		9	36		1	2	26		6	45	23.	91	39	23		18	14	22	15	57	6	18
24.		13	14			26	3		26	24.	105	53	25		17	20	11	45	7	12		
25.		16	52			49	39		8	25.	119	36	7		15	29	50	35	8	4		
26.		20	30		2	13	10		5	50	26.	132	45	4		12	53	42	25	54		
27.		24	8			36	39		31	27.	145	22	7		9	43	1	16	9	41		
28.		27	46		3	0	5		12	28.	157	32	14		6	8	55	8	10	27		
29.		31	24			23	28		4	53	29.	169	22	8	+	2	21	56	1	11	11	
30.		35	2			46	46		35	30.	180	59	17	-	1	28	6	14	56	55		
31.	0	38	40	+	4	10	1	+	4	17	31.	192	40	59	-	5	12	2	14	51	12	38

	März.	AR.			D.				März.	AR.			D.					
		h	m	s	o	'	"			h	m	s	o	'	"			
Mercur.	1.	22	51	43	-	9	9	38	Mars.	1.	20	54	4	-	18	33	50	
	7.	23	33	38	-	4	4	19		13.	21	31	22		15	53	6	
	13.	0	14	58	+	1	27	52		25.	22	7	43	-	12	49	32	
	19.		52	52		6	49	32		Jupiter.	1.	19	41	32	-	21	32	11
	25.	1	22	27		11	7	24			13.		50	53		10	4	
31.	1	39	2	+	13	36	7	25.	19		59	9	-	20	49	5		
Venus.	1.	22	54	3	-	8	34	15	Saturn.	1.	14	42	25	-	13	5	58	
	7.	23	12	39	-	5	39	34		13.		41	14	-	12	57	51	
	13.		49	21	-	2	39	26		25.	14	39	12	-	14	46	6	
	19.	0	16	38	+	0	23	29		Uranus.	1.	5	59	38	+	23	43	4
	25.		43	52		3	26	31			21.	6	0	7	+	23	42	57
31.	1	11	13	+	6	27	3											

Neue naturwissenschaftliche Entdeckungen und Beobachtungen.

Agassiz am Amazonenstrom. Im fünften Heft der *Vaca* habe ich Nachricht gegeben über Spanische Naturforscher, welche auf ihren weit ausgedehnten Excursionen durch Amerika am Amazonenstrom mit dem großen Naturforscher Agassiz zusammentrafen. Im vorliegenden Heft unserer Zeitschrift ist es mir vergönnt, aus dem *Journal do commercio* von Rio de Janeiro vom 24. December einen lebensfrischen Brief zu übersetzen, welcher in vortrefflicher Weise die triefende Fülle des Lebens am Amazonenstrom darstellt, und das rüstige Treiben des großen Agassiz in kurzen, scharfen Zügen wiedergibt. Das Schreiben ist von Einem der Brasilianischen Wissenschaftsmänner abgefaßt, welche den berühmten Schweizer auf seiner Amazonenstromreise begleiteten.

Manaos, den 7. November 1865.

„Im Anfang des September schrieb ich Ihnen meinen ersten Brief aus dieser Provinzial-Hauptstadt, und gab Ihnen eine kurze Notiz von unseren bisherigen Arbeiten. (Dieser erste Brief ist nicht angekommen). Wir hatten bis dahin mehr als 300 Species (Fische) gesammelt in Para, Tagipuru, Gurupa, Porto de-Mar, Monte-Alegre, Villa Bella und Serpa. In Santarem sammelten wir nur einige vier Species. Auf der Reise haben wir fünfzehn Tage zugebracht, wie ich Ihnen schrieb.

Von dieser Stadt gingen wir weiter am 10. September am Bord des *Scamiaba* mit der Bestimmung nach Tabatinga, von wo wir unsere Reise fortsetzen sollten auf Peruanischen Dampfbooten bis zum Ort Jurimaguas, und dann von diesem Hafen im Kano und zu Fuß bis zum östlichen Abhang der Cordilleren.

In Tabatinga, S. Pagas, Nanta und Lagurra sollten Einige von unseren Reisegefährten bleiben um zu sammeln im Maranhao, Uallaga, Ucahalle, Napo, Hyauary und anderen Nebenflüssen des Solimoens.

Wir setzten diesen Reiseplan fest in Ansehung des Zustandes, in welchem sich der Rio Negro befand; er war noch erst im Anfang seines Fallens, so daß wir voraussichtlich erst 40 Tage später vor-

theilhafte Sammlungen hätten machen können.

In Tessé sammelte man während des Aufenthaltes des Paquetbootes einige Exemplare von *Acara petroina* mit den Eiern im Munde. Der Professor Agassiz hatte demnach Gelegenheit, dieses merkwürdige und wissenschaftlich so höchst interessante Phänomen zu studiren.

Hier fanden wir das Fallen der Wasser schon weit vorgeschritten, und die Leute des Ortes sagten, daß es schon Fische im Ueberfluß gäbe. Am selben Tage gingen wir von Tessé ab.

Im Fonte Boa und S. Paulo (de Olivenca) trafen wir den Fluß schon mehr und mehr trocken, und einige Eingeborene sagten uns, daß ein leichtes Steigen nicht ausbleiben würde. Dieser Umstand machte uns unsern Reiseplan verändern. Um die beste Zeit zum Fischen im Solimoens zu benutzen, beschloß der Professor Agassiz von Tabatinga umzukehren, und in Tessé zum Arbeiten zu bleiben, während Dr. Coutinho mit anderen Reisegeossen gegen den Abhang der Cordilleren fortwandern sollte, um die geologische Bildung und die Spuren der alten Galeiras zu studiren. (Das Wort Galeiras ist mir unbekannt.)

Als wir nach Tabatinga kamen, wurde auch dieser Plan geändert, wegen der Nachrichten aus Peru. Der Bürgerkrieg hatte sich hinstreckt auch über Caxamarca und Chachapoyos, Districte welche wir zu passiren hatten; es gab keine Sicherheit auf den Wegen, noch Mittel um die Reise zu machen. Da außerdem die Excursion nach Peru zu jeder Zeit gemacht werden konnte, das ichtnologische Studium des Solimoens aber nur, wenn der Fluß niedrig ist, und fast alle Fische verschwinden so wie das Steigen beginnt, so beschloßen wir die Arbeit der Anden für später zu lassen, und die Zeit der flachen Wasser auf dem Solimoens zu benutzen.

In Tabatinga trafen wir die Reste der wissenschaftlichen Spanischen Commission, welche den Rio Napo heruntergekommen war, nachdem sie die Republik Ecuador durchschritten hatte. Eines der Mitglie-

der kam sehr krank an. — Hier ließen wir den Präparator Bourget um Sammlungen im Hyuanary (Zavary) zu machen, und in S. Paulo den Herrn James und einen andern Begleiter, die beauftragt wurden mit der Untersuchung des Ira, Hyutan und Hyurua (Zuttah und Jurua).

Am 24. September waren wir in Teffé! Der erste Fischzug, den wir thaten, war an den Ufern von Rogueira, welches in der Entfernung von 5 englischen Meilen der Stadt gegenüberliegt. Der Enthusiasmus des Professor Agassiz schien bis zum Delirium zu gehen beim Anblicke der großen Zahl von Arten, die in kaum drei Netzwürfen gefangen wurden. — „Dieser Erfolg ist so groß, daß ich meinen Kopf zerspringen fühle“, rief er, als er die Fische auf dem Ufer betrachtete. — Mit großem Erfolge setzten wir unsere Arbeiten in der Bucht von Teffé fort, und gingen dann zum linken Ufer des Solimões über in Gesellschaft des Major Estulano, welcher uns Mittel und Wege gab, eine schöne Sammlung zu machen.

Das beste Resultat, was wir erlangten, war im See von Boto, einem jener Wasser-Depots, die so merkwürdig zwischen den Inseln des Amazonenstroms sind. Der Parana Mirim oder Canal, welcher zwei Inseln trennt, verstopft sich an seinem oberen Ende, sei es, daß eine vor ihm sich bildende Bucht den Strom ableitet, sei es, daß die *praia*s (Sandufer) an den Spitzen der Inseln zunehmen. Dann geht der Parana Mirim in den Zustand eines Sackes oder einer Bucht über. Während des Fallens der Wasser trägt der Niederschlag von Schlamm dazu bei, daß die Sandbänke allmählig gegen die Mündung fortrücken. Wenn der Fluß anschwillt, ist die Bucht nicht in geringsten verstopft an der Mündung, indem vielmehr ein Theil des Flußwassers ihn durchströmt. Wenn aber zuletzt gegen den Sommer die Zuflüsse trocken, so nehmen die Bänke und Schlammhäufungen zu; Anschwellungen machen den Boden leicht noch mehr steigen und aus dem GOLF wird ein geschlossener See.

Wie ich Ihnen schrieb war die Arbeit im See von Boto ausgezeichnet. Der Professor hatte hier Gelegenheit noch einmal das Princip zu bewahrheiten,

welches er vor vielen Jahren aufstellte über die Ähnlichkeit der erwachsenen und jungen Individuen verschiedener Genera einer und derselben Familie. In Teffé hatte er ein neues Genus aus der Familie der *Scomberesoces* entdeckt, welches er *Gymnobelone* nannte. Dieses Genus unterscheidet sich von dem andern durch größere Rücken- und Afterflossen und abgerundete Schwanzflosse; die Kieme sind gleich den Genus *belone*. Und was geschieht? Im See von Boto fingen wir einen jungen Fisch des neuen Genus, welcher die untere Kiemlade viel größer als die obere und gänzlich verschieden hatte vom erwachsenen Fisch, und unter diesem Gesichtspunkt vollkommen ähnlich einem andern Genus derselben Familie war dem *Hemirampus brasiliensis*, der sich im Atlantischen Ocean findet und gemein bei uns in Rio de Janeiro ist.

Nicht weniger wichtig war die Entdeckung, die der Professor bei einigen Fischen der Familie der *Siluroiden* machte, daß sie eben nur zwei Knochen im Kiemendeckelapparat hätten, während man bis heute deren drei darin annahm.

In Teffé leisteten uns große Hülfe die Herren Dr. Romualdo, der Districtsrichter, und der Capitain Joao da Cunha nebst dem Lieutenant Pedro Mendes. Der alte Fischer Vicente Marques gab uns wichtige Aufklärungen über die Lebensweise der Fische, nach welchen wir sichere Basen über die Vertheilung der Species aufstellen konnten.

Am 18. kam unser Reisegenosse James, welcher den Ira und Hyutahy (Zuttahy) besucht hatte; für den Hyurua (Jurua) war ihm keine Zeit zum Untersuchen geblieben. Am 21. ging der *Scamiaba*, von Tabatinga zurückkehrend im Hafen vor Anker; er brachte den Präparator Bourget. Beide brachten über 200 Species mit. Am selben Tage schifften wir uns ein, und kamen am 23. October nach dieser Hauptstadt Manaos.

Wegen Mangel an Alcohol und wegen schlechter Gesundheit haben wir hier nicht so viel gethan, als wir wünschten. Indessen haben wir in den drei Tagen, die wir auf dem See von Hyuanary zubrachten, 76 Species, fast alle neu, gesammelt. Die bedeutendste Entdeckung war ein neues Genus aus der Familie der *Chromiden*,

welches eine lanzenförmige Schwanzflosse hat, und welchem der Professor Agassiz den Namen des Dr. Coutinho gab. — Zum Hyuanary begleitete uns der Präsidant der Provinz, welcher uns alle Bequemlichkeiten verschaffte, sein Secretair Dr. Tabares Bastos und andere Cavaliere.

Bis heute haben wir 776 Species gesammelt, von denen über 650 neu sind. Der Professor Agassiz sagte, ehe wir zum Amazonenstrom gekommen waren, er würde sehr zufrieden sein, wenn wir 250 Species sammeln würden. Das Resultat demnach ist ein außerordentliches gewesen, und der Professor sagt, daß es eine wahre Aufklärung für die Wissenschaft sei.

Früher meinten wir, daß eine Verschiedenheit stattfände unter den Species des schwarzen und des weißen Wassers, der See'n und der Flüsse, der Quellen und der Mündungen; aber daß diese Verschiedenheit sich erstreckte über eine und dieselbe Gegend, wo doch alle Umstände identisch sind, das konnte Niemand vorher denken. Die Species von Para sind vollkommen verschieden von denen von Tajipurú, diese von denen bei Gurupa, die von Gurupa von denen von Monte Alegre, und so weiter. Selbst zwischen den nächstgelegenen Orten ist der Unterschied merkwürdig, wie wir das beobachteten in den See'n von Jose-ajú und Maximo, die keine Meile auseinander liegen und auf derselben Seite von Tupinambarana sich befinden.

Demnach umfaßt der Amazonenstrom eine große Zahl von ichtthyologischen Faunas oder Provinzen, die von verschiedenen Arten eingenommen sind. Die Erkennung dieses hauptsächlichsten Factums öffnet neue Horizonte den wissenschaftlichen Untersuchungen, und bildet die sicherste Basis zur Untersuchung über die Vertheilung der Arten. Nach Feststellung dieses großen Grundjages aber bleibt es noch übrig zu erforschen die Zahl ichtthyologischer Provinzen, die Ausdehnung ihrer Gräuzen oder die Lage ihrer Berührungspunkte, und die Ursachen, die die Unterschiede hervorrufen. Alle diese Fragen verlangen eine lange Arbeit und genaues Studium, aber ihr Resultat muß außerordentlich fein und vielleicht Eins der schönsten, welche bis

heute im Studium der Natur erlangt ist.

Das Erstaunen wächst noch, wenn wir bedenken, daß das Klima in großer Ausdehnung des Amazonenstroms nicht variiert.

Dasselbe Phänomen, was man im Hauptstrom beobachtet, findet auch in den Nebenflüssen statt, und da unsere Arbeit sich nur an wenigen Stellen des Amazonenstromes, und ebenzu nur im Tapajoj, Hyuanary, Ita, Hyutan und Tefé auf einige Meilen von der Mündung anstellen ließ, kann man sich hier eine Idee machen von dem großen Resultat einer vollkommenen Exploration, welche die Quellen und alle Zustromungen umfaßt. Es ist keine Uebertreibung wenn wir die Existenz von 2—3000 Species im Amazonenstromthal vermuten.

Bis jetzt kannte man wenig mehr als 100! Wallace sammelte 205, besonders im Rio Negro, aber seine Sammlung ging verloren.

Mit der Arbeit, die wir im Begriff sind zu beginnen, im Rio Negro, Madeira, Maues und anderen Orten der Provinz von Para hoffen wir vielleicht noch 300 Arten mehr zu erlangen, und so die Zahl von mehr als 1000 zu erreichen, was eben so viel ausmacht, wie man bisher im Mittelmeere kannte.

Als Cuvier die sechste Ausgabe seines Natursystems herausgab vor etwas mehr als einem Jahrhundert, überschritt die Zahl der Species die man auf dem ganzen Erdball kannte, nicht 300! Heute hat eine Arbeit von kaum drei Monaten fast 800 im Amazonenstrom fund gegeben.“

So weit dieser höchst interessante Brief. Einige wenige Beobachtungen füge ich ihm hinzu. — Manaos ist der moderne Name des alten Barra do Rio Negro, jetzige Hauptstadt der neuen und von der Provinz Para ganz getrennten Provinz Alto-Amazonas, welche früher die Capitania do Rio Negro bildete. — Tajipurú ist der Kanal, welcher den Paraström mit dem Amazonenstrom verbindet, und letzteren bei der kleinen Waldinsel Itucuaa dem „Stein der Enge“ erreicht. Die

Vertickeit Porto do Mar scheint mir im Original des Briefes ein Druckfehler zu sein. Es soll gewiß heißen Porto do Moz, der kleine Ort an der Mündung des großen Kingu, welchen Fluß unsere Reisende gewiß aufgesucht haben werden. In der Regel legt das von Para nach Manaos gehende Dampfpacket-Boot dort nicht an, sondern gibt Passagiere und Briefe für den Kingu in Ourupa ab. — Tessa ist das alte Ega, S. Paulo ist Olivenca, welche Plätze zu den Missionen des berühmten Jesuiten Samuel Friß gehörten. — Solimoens heißt bekannter Maßen der Amazonasstrom vom Rio Negro aufwärts bis zum Vougo von Manjeriche. Der Amazonasstrom heißt in seiner Allgemeinheit im Portugiesischen o Amazonas ohne Weiteres, während er bei den Indianern parana-çu, der „große Fluß“ heißt; parana mirim heißt ein kleiner Fluß, ein Nebenarm. — Tupinambarana ist die lange Insel zwischen dem Amazonasstrom und dem Rio Madeira mit dessen östlicher Mündung. —

Ich darf, ohne mit meiner Empfehlung zudringlich zu werden, zur genauern Kenntniß der von Para bis Tabatinga im Briefe genannten Vertickeiten unbefangen auf den letzten Band meiner Brasilianischen Reise hinweisen. Dort findet sich eine Situirung des ganzen Stromes bis zum Gränzpunkt Tabatinga, auch die nöthigen Bemerkungen über „schwarze und weiße Wasser,“ wie über Steigen und Fallen des parana-çu.

Dr. Ad. Falkenmant.

Die projektierte Nordpol-Expedition.

Je länger sich der Zeitpunkt hinauschiebt, wo dies ersuchte Unternehmen zu Stande kommen soll, um destomehr wächst in gewissen Kreisen die Begeisterung für dasselbe und die Idee eines unsehlbar günstigen Erfolges. Wir können nicht genug vor einem solchen Enthusiasmus warnen und halten es für unsere Pflicht, nach Kräften dafür zu wirken, daß das ganze Projekt möglichst nüchtern betrachtet wird. Die Unnothwendigkeit desselben wird dann von selbst klar werden.

Ein möglichst unparteiisches und kritisches Urtheil über die angeregte Expe-

dition ergibt sich aus der Beantwortung der Fragen:

- 1) Weshalb soll eigentlich der Nordpol überfahren werden?
- 2) Liegt heute ein dringenderer Grund vor den nördlichen Angelpunkt unserer Erde zu erreichen wie etwa vor fünf oder zehn Jahren?
- 3) Hat wirklich eine Nordpol-Expedition heute so überwiegend mehr Chancen eines schnellen und glücklichen Erfolges wie etwa vor fünf oder zehn Jahren?

Wir wollen versuchen diese Fragen an der Hand der Thatfachen zu beantworten.

1) Weshalb soll eigentlich der Nordpol überfahren werden?

Hier können hauptsächlich zwei Gründe maßgebend sein und eine Nordpol-Expedition kann nur dann Sinn haben, wenn sie entweder zu Zwecken der Wissenschaft oder des Handels und der Schifffahrt unternommen wird.

Sehen wir vorerst zu, was die Wissenschaft bei einer Ueberfahrung des Nordpols gewinnt.

Der Nordpol ist bekanntlich der eine der beiden Punkte der sphäroidalen Oberfläche der Erde durch welche die imaginäre Erdaxe hindurch geht, er bleibt bei der täglichen Ummwälzung des Erdkörpers in Ruhe. Das Gleiche gilt vom Südpol während alle andern Punkte der Erdoberfläche Kreise um die beiden Pole beschreiben. Diese beiden Pole sind starr fixirte Punkte und keine der Naturwissenschaften kennt ein Gesetz, demzufolge die beiden Erdangelpunkte durch irgend Etwas z. B. einen Berg, einen See, eine Höhle oder dergl. müßten ausgezeichnet sein. Ja, es ist sogar unzweifelhaft, daß, wenn eine etwaige Polar-Expedition, welche wirklich in die unmittelbare Nähe des Poles gelangt, keine sehr guten Instrumente, keine sehr klare, den Beobachtungen günstige Witterung und keine sehr geübten Beobachter an Bord hat, dieselbe garnicht einmal constatiren kann, ob sie den Pol erreicht hat oder nicht.

Die hin und wieder auftauchenden Ansichten, daß früher bereits holländische Schiffe den Pol übersegelt hätten, verlieren sehr viel an innerer Wahrschein-

lichkeit, wenn man bedenkt, daß es sich hier um einen sehr wenig umfangreichen Fleck der Erdoberfläche handelt, daß die frühern Ortsbestimmungen nur äußerst mangelhaft sein konnten, daß endlich selbst bei ungehinderter Passage ein Zusammenreffen vieler günstigen Umstände dazu gehört grade den Pol zu überfahren, ein Resultat welches absolut betrachtet schwieriger zu erhalten ist, als die Erreichung irgend eines niedrigeren Breitenparallels. *)

Es hat also schon nach der Natur der Sache seine Schwierigkeiten, diesen a priori durch Nichts sich auszeichnenden Nordpol überhaupt nur faktisch auf der Erdoberfläche zu fixiren. Die Wissenschaften wären schlimm daran, wenn die empirische Auffindung dieses Punktes auf ihre Ausbildung irgend einen Einfluß ausübte.

Der Physik ist es gleichgültig ob der Pol erreicht wird, jedenfalls ist ihr Interesse daran nur untergeordneter Art, denn der Erdpol ist weder gleichzeitig ein magnetischer Pol, noch ein elektrischer, noch überhaupt ein besonderer Kräftepol, er ist nur eine Negation, ein fauler Fleck, der sich eben durch seine Bewegungslosigkeit gegenüber der allgemeinen ewigen Bewegung auszeichnet.

Der Meteorologie ist es gleichgültig ob der Pol erreicht wird, denn der Nordpol ist weder ein Kältepol, noch ein Windpol noch ein Wetterpol. Wohl hat die Klimatologie ein hohes Interesse daran, daß des hohen Nordens meteorische Verhältnisse gründlich erforscht werden, solches aber kann auf einer Polfahrt nicht geschehen. So äußert sich auch Währy den Dr. Petermann in der „Artistischen Correspondenz“ im 1. Hefte der Mitth. aus Parry's geogrph. Aufst. 1866 anführt: „.... Also zuerst eine wissen-

schaftliche Ueberswinterung auf Spitzbergen, mehr nicht, das wäre, was zu erstreben wäre, etwa 8 oder 10 Monate dauernd. Das ist meine Ansicht; wie das ferner einzurichten und zu ordnen, ist Sache der Zukunft und würde sicher weniger Schwierigkeit haben als die Polfahrt nachher.“

Der höhern Geodäsie und Astronomie ist es gleichgültig ob der Pol erreicht wird, denn eine Gradmessung könnte hier doch keineswegs ausgeführt werden in der Vollkommenheit wie die heutige Wissenschaft dies verlangt. Eine solche ist auch überhaupt nur auf einem ausgedehnten Bezirke ausführbar; wenn die Umgebung des Poles aus offenem Meere besteht, so wäre eine Gradmessung schon hierdurch unmöglich. Aber auch wenn die Umgebung des Nordpols aus continentalen Ländermassen bestände — wegen die ganze Meteorologie des Nordens spricht — so wäre eine Gradmessung keineswegs in ein paar Monaten oder gar Wochen abgethan. Alles dies haben Diejenigen vergessen, welche mit so vielen Worten den Nutzen einer Polexpedition für die Kenntniß der Erbdimensionen, hervorhoben.

Der Chemie ist es ziemlich gleichgültig ob der Pol erreicht wird; sie erwartet nicht, daß eine Nordfahrt neue Elemente dort entdecke; sie glaubt nicht, daß eudiometrische Untersuchungen der Luft am Pole wesentlich andere Resultate ergeben werden wie solche 5 oder 10 Grad südlicher erhalten werden können.

Der Geologie ist es gleichgültig ob der Pol erreicht wird, denn der Nordpol ist kein geologischer Pol und so lange die Geologie nicht bestimmte Formationen oder dergl. nachweist, welche mit wachsender Breite irgend einen hervortretenden Character annehmen, muß ihr an der Erreichung des Poles weniger gelegen sein als an der Untersuchung näher liegender, aber noch nicht genug durchforschter Regionen der Erde. Allerdings, wenn der ganze Norden etwa vom 80.° n. Br. an, systematisch in Bezug auf seinen geologischen Bau durchforscht werden könnte, so würden die Geologen, eine Nordfahrt in ebenso gefeguetem Andenken behalten wie die Weltreise der Novara. Aber leider sind Arbeiten wie die eben

*) Wenn man aber bei Lösung des genannten Problems sich nicht genau an's Wort hält, wenn man sich zufrieden gibt vielleicht den 89.° n. Br. zu erreichen, oder das 89. Breitenparallel tangirend, auf die westliche Halbkugel hinüber zu fahren, wenn man dies etwa den Nordpol erreichen nennen wollte, so haben wir gar keine neue Expedition nöthig und können uns gleich mit Parry's Resultat zufrieden geben, der auch bis auf etwa 7° den Pol erreichte.)

angedeuteten nicht zu hoffen, vielmehr steht zu befürchten, daß eine Nordfahrt durch einige wenige, vielleicht durch Lage der Umstände allzulüchtig aufgefaßte geologische Wahrnehmungen, der eben in Umwandlung begriffenen Geologie, mehr schädlich als nützlich sein dürfte. Besonders auf dem Gebiete der Geologie muß man sich wohl hüten den Scharfsinn und Ehrgeiz der Theorie-Fabrikanten herauszufordern.

Der Botanik und Zoologie ist es allerdings weniger gleichgültig ob der Pol erreicht wird, ein notwendiges Bedürfnis ist aber auch hier keineswegs vorhanden. Wenn die Thier- und Pflanzenvertheilung über der Erdoberfläche abhängt von den meteorologischen Verhältnissen des betreffenden Theiles derselben, von seiner Höhe über der Meeresfläche, seiner relativen Lage in Beziehung auf das Meer und einzelne Bergketten oder flache Ebenen, so ergibt diese Auffassung, daß der Nordpol keineswegs ein Thier- und Pflanzenpol ist. Allerdings wird diese Region neben allgemeinen Analogien auch ihre speziellen Eigenthümlichkeiten besitzen, die zu erforschen wohl der Mühe verlohnt. Aber so lange es noch andere und bequemere zu erreichende und zu durchforschende, trotzdem aber noch immer sehr wenig bekannte Theile der Erde gibt, darf eine Pol-Untersuchung für Botanik und Zoologie nicht als erstes Desideratum angesehen werden. —

Wir haben demnach gesehen, daß es den hauptsächlichsten Naturwissenschaften ziemlich gleichgültig ist ob der Pol erreicht wird; sie legen vielmehr ein vorzugsweises Gewicht auf genaue Durchforschung der bereits bekannten nördlichen Theile der Erde. Es ist nicht wahrscheinlich, daß ein Naturforscher widersprechen wird, wenn wir behaupten, daß eine erschöpfende Untersuchung der Insel Spitzbergen, wenn dieselbe sich über alle Gebiete der Wissenschaft erstreckt, weit wichtiger und lohnender ist, wie eine Ueberfegung des Nordpols.

Daher kann es auch der Geographie gleichgültig sein ob der Pol erreicht wird, d. h. keineswegs darf sie diese zu einer Frage von besonderer Wichtigkeit machen wollen. Kartenzeichnen ist durchaus

nicht das höchste Ziel der geographischen Wissenschaft. Die Karte ist zunächst nur das Gerüst welches zum Bau dient den die praktischen Naturwissenschaften an irgend einem Punkte der Erdoberfläche errichten; wo aber keine besondere Nothwendigkeit vorliegt einen Bau auszuführen, da wäre es kindisch auf dem Zusammenbringen von Holz zu einem Gerüste bestehen zu wollen. — Noch einem Einwurf ist hier zu begegnen, den man zu Gunsten einer Nordpolfahrt von wissenschaftlichem Standpunkte aus vorgebracht hat, indem man die Wichtigkeit einer genauen Untersuchung der Meeresströmung im Nordpolar-Bassin hervorgehoben hat. Nun wohl, die Sache ist allerdings von Wichtigkeit; aber aus welchen Gründen sind denn die Meeresströmungen in den viel zugänglicheren und beständig befahrenen Meeren noch immer so ungenügend bekannt? Weshalb kannte man bis vor nicht gar langer Zeit kaum die Haupttheile des Golfstroms mit einiger Genauigkeit, während dieser doch viele tausend Mal von beobachtenden Schiffen ist durchschnitten worden? Derjenige der mit der Sache in etwa vertraut ist und nicht gedankenlos nachspricht was ihm ein Anderer vorsagt, der weiß, daß der Hauptgrund unserer Unkenntniß der wahren Richtung und Geschwindigkeit oceanischer Strömungen in der Schwierigkeit liegt, diese beiden Factoren durch die Beobachtung zu bestimmen. Wie wenig wissen wir selbst jetzt noch von dem mittlern Theile des Golfstroms! Wie thöricht ist es also, wichtige und umfassende Ergebnisse über den nördlichsten Theil dieses Stromes, von einer kurzzeitigen Polarexpedition zu hoffen, welche noch dazu selbst mit Mühe und Noth zu kämpfen hat um im Norden vorwärts zu kommen! Logg und Sextant allein können über oceanische Strömung belehren, wie kann man aber in einem eisbedeckten Meere auf konsequente Durchführung einer ansehnlichen Loggerechnung zählen?

Wir sehen also, daß zu Zwecken der Wissenschaft eine Ueberfahrung des Nordpols durchaus kein legitimirtes Unternehmen ist. Aber auch für Handel und Schifffahrt erweist sich eine solche als gänzlich verfehlt und überflüssig. Denn

gesetzt, man erreichte wirklich den Pol und gelangte auf die andere Halbkugel, indem man sich glücklich durch die Eisschollen hindurcharbeitete, so hätte man hierdurch doch immer noch nichts mehr gewonnen, wie mit der Auffindung der nordwestlichen Durchfahrt. Es würde keiner Dampfschiff-Gesellschaft einfallen ihre Boote via Nordpol nach Australien oder Californien zu schicken, eben weil die meteorologischen Verhältnisse der nördlichen Eiszone einen regelmäßigen und geordneten Verkehr gewiß unmöglich machen.

Die erste Frage beantwortet sich daher:

Es liegt kein dringender Grund vor, den Nordpol zu überfahren.

Hierdurch findet aber auch die zweite Frage ihre Lösung. Ja, vor 10 Jahren, als man noch wählte der unglückliche Franklin lebe mit seinen Gefährten am Nordpole und harre der Befreiung, da lagen Gründe und Pflichten der Humanität vor, polwärts zu steuern. Heute wissen wir indeß, daß der kühne Nordfahrer sammt allen seinen Gefährten eine Wente der nordischen Zone geworden ist.

Wir wenden uns zur dritten Frage:

Hat wirklich eine Nordpol-Expedition heute überwiegend mehr Chancen eines schnellen und glücklichen Erfolges als vor fünf oder zehn Jahren?

In den laugen und schwierigen Kämpfen, welche die zur Auffindung bedrängter oder verschollener Nordfahrer ausgesandten Expeditionen mit den Naturgewalten der eisigen Zone zu bestehen gehabt haben, sind mannichfache Erfahrungen gemacht worden und es unterliegt keinem Zweifel, daß man heute das Eismeer und seine Lücken weit besser kennt wie vor zehn oder gar zwanzig Jahren. Aber man hat gleichzeitig auch gelernt, daß durch solche vermehrte Kenntnisse, die Aussicht ein bestimmtes Ziel (etwa den Nordpol) zu erreichen, sich nicht wesentlich vermehrt hat. Kurz gesagt weiß man, durch die Erfahrungen belehrt, im Eismeere besser vertheidigungsweise wie angriffsweise zu verfahren.

Die Verfechter einer neuen Pol-Expedition legen ein Hauptgewicht darauf, daß

ein Schrauben-Dampfer bei der Expedition verwendet werden müsse um rasch und sicher zum Ziele zu gelangen. Aber hat man denn bei den früheren Expeditionen nicht auch Schraubenschiffe verwendet? Pesafen der Erebus und Terror, der Pioneer und Antrepid keine Schrauben? Wie! hat man denn zur Zeit der Auffindung Franklin's den Werth der Schraubenschiffe nicht gekannt oder nicht beachtet? Diese Fragen sind leicht zu beantworten. Schrauben-Dampfer besitzen unlängbar mannichfache Vorzüge vor Segelschiffen, aber diese Vorzüge sind keineswegs so groß um hierauf gestützt die sichere Erreichung des Nordpols prophezeien zu können. Gradezu unmöglich wäre es nicht, daß eine neue Nordpol-Expedition den Pol wirklich erreichte, aber ein solches Resultat wäre nur einem glücklichen Zufalle zuzuschreiben und ebenso außer aller Vorherberechnung, wie der Untergang Franklin's und seiner Gefährten, der besten und schönsten Pol-Expedition welche jemals ausgerüstet worden ist.

In dem Vorhergehenden sind die Aussichten einer Nordpol-Expedition dargestellt worden, unabhängig von der Route welche eingeschlagen werden kann. Wenn das Unternehmen an und für sich nicht zeitgemäß ist, so kann ein etwas mehr oder minder beschwerlicher Weg, der Sache auch nicht aushelfen. Die vorstehenden Erörterungen gelten auch für den Fall, daß Herr Dr. A. Petermann Recht hat und der Weg via Spitzbergen der mindest gefährliche ist. Wenn auch jetzt Viele mit Rathschlägen und Anerbietungen zur Hand sind einen gehofften Erfolg der Polar-Expedition möglichst zu erhöhen, so darf man doch nicht vergessen, daß zwischen Anstreben und Vollbringen ein gar großer Unterschied ist. Vor wenigen Jahren colportirte man allenthalben für eine deutsche Expedition nach Centralafrika; das deutsche Publikum hatte sicherlich Recht sich gar große Dinge von dem Unternehmen zu versprechen. Heute denkt man kaum noch an diese Expedition. Wenn man aber daran denkt und den Schleier wegzieht, der sachte über das ganze Unternehmen gefallen ist, so muß man offen stehen, daß es den Erwartungen nicht ent-

sprochen hat. Die genannte Expedition hatte indeß noch immer einen hohen Zweck; der projectirten Nordpolfahrt geht ein solcher total ab. Hoffen wir daher daß man letztere definitiv aufgebe, damit nicht den nördlichen Polarregionen noch mehr Opfer an Menschenleben gebracht werden als sie bisher schon ver-
schlungen haben. K.

Die klimatologischen Verhältnisse von Corfu. Diese Stadt, der Hauptort der gleichnamigen Insel, liegt in einer flachen, wenig über den Meeresspiegel erhabenen Ebene, welche außer im Süden und Südosten, halbkreisartig von den mit Oliven bewachsenen Höhen des St. Salvatore und St. Delfa sowie der, meist schneebedeckten, albanesischen Kalkgebirge umgeben ist. Der mittlere Barometerstand beträgt nach 22jährigen von Herrn Matenzie im Lokale der Garnison-Bibliothek, in 70 Pariser Fuß Höhe über der Meeressfläche angestellten Beobachtungen: 29,60 englische Zolle während die mittlere jährliche Temperatur 13,3° des achzigtheiligen Thermometers beträgt. Die nachstehende Tabelle zeigt die mittlern Werthe von Thermometer und Barometer in Bezug auf die einzelnen Monate an.

Monat.	Barometer (engl. Zolle.)	Thermometer (nach Reaumur)
Januar	29,53	+ 7,11
Februar	29,52	7,53
März	29,59	8,14
April	29,56	12,14
Mai	29,60	15,55
Juni	29,60	18,66
Juli	29,61	30,14
August	29,92	20,14
September	30,00	17,33
Oktober	29,93	15,55
November	29,91	10,66
Dezember	29,77	8,11

Aus dieser Tafel ist ersichtlich, daß das Maximum des Luftdruckes auf den Monat September fällt. Der absolut höchste Barometerstand während des zwei und zwanzigjährigen Beobachtungszeitraums ward im Februar 1857 mit 30,51" beob-

achtet, während der absolut niedrigste Stand desselben mit 29,02" während eines Orkans im Februar 1853 bemerkt wurde. In Bezug auf den Stand des Thermometers haben die Monate Dezember, Januar, Februar und März nahezu fast gleiche mittlere Temperatur, während der Monat Juli durch excessive Hitze sich auszeichnet, die freilich durch die dann fast täglich gegen 2 Uhr Nachmittags aufspringenden erfrischenden Nordwest-Brisen dem Gefühle etwas erträglicher wird, wie die geringere aber vielfach von Windstillen begleitete Temperatur des Juni. Die Regenverhältnisse von Corfu zeigt die folgende Tafel an.

Jahreszeit.	Zahl der Regentage.	Niederschlag in (engl. Zollen.)
Winter	32,1	17,50
Frühling	28,3	7,76
Sommer	7,3	2,79
Herbst	30,6	14,64
Jahr	98,3	42,69

Unter den einzelnen Monaten haben der Februar, November und Dezember die meisten Regentage, während Juli und August die wenigsten anweisen.

In Bezug auf die herrschenden Winde ergaben die Beobachtungen, daß am häufigsten der Nordost weht, welcher als Sirocco im ganzen Gebiete des Mitteländischen Meeres so berüchtigt ist.

In Mittel weht er jährlich an 134 Tagen. „Die Luft“, sagt Dr. W. Winter-
nitz, „ist bei diesem Windeerart mit Wasserdunst gesättigt, daß sie die Transpiration der Haut und der Lungen hindert, und diese gehemmte Abduftung vermehrt noch das Hitzegefühl, verursacht allgemeine Abgeschlagenheit und Mattigkeit, Unfähigkeit zu geistiger wie körperlicher Arbeit, Appetitlosigkeit, bei reizbaren Geschöpfen Kopfschmerzen, Schwindel und andere nervöse Zufälle. Die Atmosphäre ist gleichzeitig mit Elektrizität überladen, wie die bei solcher Witterung sehr häufigen Gewitter zeigen und dies erhöht noch das Unbehagen, das lästige Wärmegefühl und die Oppression, wozu auch noch die bei der beständigen Condensation des Wasserdunstes (es regnet nämlich fast regelmäßig

mit diesem Winde) frei werdende Wärme das Ihrige beiträgt.“

Nächst dem Süd-Ost ist der Nord-West der am häufigsten vorkommende Wind; er weht im Mittel an 77 Tagen. Nach ihm folgen: Nord an 42, Süd-West an 31, Nord-Ost an 31, West an 20, Süd an 19, Ost an 12 Tagen. Der Nord-West weht im Juli und August fast regelmäßig jeden Nachmittag von 2 Uhr ab bis gegen Sonnenuntergang; er ist im Sommer erfrischend, im Winter nicht kalt und bringt bei wolkenlosem, blauen Himmel schönes heiteres Wetter. Dagegen sind der Ost und Süd-West nicht selten im Winter kalt und überziehen den Himmel mit düsterem Gewölk. Ganz das Gleiche gilt in noch höhern Grade auch vom Nord-Ost. Was die Zahl und Vertheilung der Gewitter anbelangt, so ist erstere im Mittel = 24. Die meisten fallen auf den Herbst (nämlich 11) dann folgt in absteigender Reihenfolge der Winter, der Sommer, der Frühling.

Im Ganzen genommen ist das Klima von Corfu, obgleich seine einzelnen Componenten große Unebenständigkeit zeigen, als gesund und angenehm zu bezeichnen. Besonders an der Westseite der Insel gibt es Punkte, welche bei entsprechenden Einrichtungen selbst mit dem berühmten Valerius und Madeira in die Schranken treten könnten. Ein solcher Punkt befindet sich in der Nähe des alten Polescairo wo auch ein geräumiges Mönchskloster steht, das von einzelnen Familien alljährlich als Sommeraufenthaltort bezogen wird.

Zwei neuentdeckte Krater auf dem Monde. Bei einer aufmerksamen Durchforschung der Umgebung des Ringgebirges Marius, im nordöstlichen Theile des Oceanus procellarum, haben die Herren Webb und Vint am 19. Mai 1864 zwei neue kleine Krater im Innern des Marius aufgefunden. In Bezug auf unsere Kenntnisse der Mondoberfläche sind diese Krater also jedenfalls neue, in sofern sie sich bisheran noch auf keiner Mondkarte, auch nicht auf der großen Beer und Mädler'schen finden. Eine andere Frage ist indeß die, ob die genannten Krater

wirklich auch als neu entstandene seit der Aufnahme der Mondoberfläche durch die Herren Beer und Mädler zu betrachten sind? Die Aufnahmen datiren aus der ersten Hälfte der dreißiger Jahre, die genannten Krater wären also innerhalb eines Zeitraumes von etwa 35 Jahren entstanden. Man hat in der That diese Ansicht ausgesprochen, indem man sich darauf stützte, daß die Herren Beer und Mädler das Innere des Marius als ganz einfach, ohne Terrassen und secundäre Krater bezeichnen. Ueber die Sorgfalt und Genauigkeit mit welcher die Mondbeobachtungen dieser beiden Astronomen angestellt worden sind, ist gleichfalls nur eine Stimme. Ferner berechtigt durchaus nichts a priori zu der Annahme, daß auf dem Monde keine von innen heraus gegen die Oberfläche wirkende vulkanische Kräfte thätig sein könnten. Solche existiren auf unserer Erde und ihre Wirkungen sind uns als grade und furchtbare gar wohl bekannt. Dennoch können wir behaupten, daß ein Beobachter im Monde, der mit denselben Hülfsmitteln ausgestattet wäre, mit welchen die große obengenannte Mondkarte angefertigt worden, und welcher unsere Erde beobachtete innerhalb der letzten 30—40 Jahre höchst wahrscheinlich keine vulkanischen Wirkungen auf unserer Erdoberfläche wahrgenommen haben würde. Daß man also bisheran keinerlei vulkanische Thätigkeit auf dem Monde bemerkt hat, ist durchaus noch kein Beweis, daß dergleichen dort überhaupt nicht existirt. Indem wir aber diese überhaupt nicht in Abrede stellen, ist es andererseits deshalb nicht minder erlaubt zu bezweifeln, daß die genannten beiden Krater wirklich innerhalb etwa 30 Jahren entstanden seien. Alle Astronomen, welche sich mit dem Studium der Mondoberfläche befaßt haben, sind darin einig, daß selbst bei der andauernd aufmerksamsten Untersuchung einer bestimmten Mondlandschaft, bisweilen kleine Theile Pits und Krater durchaus von dem einen Beobachter nicht gesehen worden sind, während sie ein anderer an einem andern Orte gar wohl wahrgenommen hat. Am 5. Januar 1794 untersuchte der berühmte Astronom Olbers das mare crissium im nordwestlichen Theile der Mondscheibe und bemerkte zwischen dem Ringgebirge Picard

und dem 5300 Fuß hohen Azout, zwei kleine Krater, welche sich nicht in Schröters Darstellungen dieses Theiles der Mondoberfläche verzeichnet fanden. Obers benachrichtigte diesen berühmten Astronomen von seinem Funde und da ergab sich, daß zufällig Schröter an demselben Tage, dieselbe Mondgegend durchsucht hatte, in welcher Obers jene beiden Krater fand, ohne dieselben indeß wahrzunehmen. Am folgenden Tage erneuerte Schröter seine Bemühungen unter Zuhülfenahme seines großen Spiegeltelescop's, dennoch gelang es ihm nicht, die Krater zu sehen; am 17. Jannar stellte er neue Versuche an, aber mit demselben Resultate. Erst am 6. März gelang es ihm, den größern der beiden Krater deutlich wahrzunehmen. Dieses Beispiel, dem sich leicht noch andere hinzufügen ließen, beweist schlagend, daß kleine Gegenstände bisweilen im Monde vorhanden sein und doch bei der größtmöglichen Aufmerksamkeit dem Beobachter entgehen können. „So lange das, was man auf der Mondoberfläche unentdeckt, sagt Mädler, anschließend nur zu den am schwierigsten sichtbaren Gegenständen gehört, wird eine vorurtheilsfreie Kritik sich stets veranlaßt finden, die objective Erklärung auszuschließen. Wir haben wenigstens bei spätern Durchmusterungen einer Mondgegend, die wir früher schon unter allen Beleuchtungswinkeln, so weit dies erforderlich, beobachtet hatten, wie andere, als sehr seltene oder selten sichtbare Gegenstände nachzutragen gefunden: kleine Centralberge, die in jeder Lunation kaum 2—3 Stunden lang sichtbar sind, Hügel und Bergadern, die sich erst in unmittelbarer Nähe der Lichtgrenze durch eine Spur ihres Schattens verrathen können, Minima von Kratern und Kissen u. dgl.; wie jedoch einen augensälligen und leicht unterscheidbaren Gegenstand in Gegenden, die uns, überhaupt genommen, gut zu Gesicht kommen.“

Sonach wird man wahrscheinlich nicht fehlgehen, wenn man der Annahme, die Eingang's erwähnten beiden Krater seien neu entstanden, nicht beipflichtet, sondern annimmt, daß sie eben bis zum Jahre 1864 der Aufmerksamkeit der die Mondscheibe durchforschenden Astronomen entgangen sind.

K.

Vulkanische Erscheinungen auf der Insel Neo Kaimeni. Diese im Sommer 1707 im Innern des großen, wassererfüllten Kraterbeckens von Santorin entstandene Insel, hat neuerdings Erscheinungen dargeboten, welche zeigen, daß die seit zweitausend Jahren hier thätigen, submarinen, vulcanischen Kräfte auch heute noch keineswegs erloschen sind oder sich in einem Stadium allmählichen Verlöschens befinden. Am 30. Jannar vernahm man auf Santorin von Neo Kaimeni her dumpfen Donner der mit wenigen Unterbrechungen bis zum folgenden Tage fortwährte und an Heftigkeit der Art zunahm, daß man eine Kanonade zu hören glaubte. Das Meer in der nächsten Umgebung gerieth in heftige Wallung; weiße Dämpfe welche intensiver Schwefelgeruch verbreiteten stiegen empor. Am 1. Februar brachen an der westlichen Seite der Insel, woselbst sich der Ankerplatz der Schiffe befindet, Flammen hervor (welche eine Länge von 4—5 Meter gehabt haben sollen), nachdem schon am vorhergehenden Tage der Boden der Insel langsam einzusinken begonnen hatte. Der südwestliche Theil des Eilandes welcher bisher dürr und trocken war, ist geborsten und in seinem Innern haben sich zwei kleine Süßwasserteiche gebildet, die fortwährend an Umfang zunehmen, indem das Wasser darin alle vier Stunden um etwa 5 Centimeter steigt. Das Meer rings um die Insel nahm eine rothe Farbe und einen bitteren Geschmack an. Die gesammte Oberfläche der Insel ist etwa ein halbes Meter tief gesunken und die dajelbst errichteten Häuser, welche zur Sommerzeit von Badegästen bewohnt werden, sind geborsten. Der ganze Vorgang, so weit die Nachrichten über denselben jetzt schon ein Urtheil gestatten, scheint zu beweisen, daß die Insel Neo Kaimeni Hebung'sprodukt ist, wie dies auch gelegentlich früher in diesen Blättern (S. 157) nachgewiesen worden; oder vielmehr daß einst vor 159 Jahren „Eruption und Hebung dazu beitragen die Insel über den Seespiegel zu bringen.“ (vgl. S. 15.)

=====

Technologische Berichte.

Ueber die sogenannten Pharao-Schlangen schreibt Dr. J. Schuauf: Ich selbst erhielt solche Feuereschlangen direct aus Paris in einer Pappschachtel voll Watte verpackt und mit einem gedruckten Zettel versehen: *Cette composition est dangereuse comme poison.* Wirklich sind diese Dinger, sowohl an und für sich, als beim Anzünden giftig und daher am allerwenigsten zu einem Spielzeug für Kinder geeignet. Ihr Verkauf ist daher schon in mehreren Städten polizeilich verboten worden, was dem Consum indeß keinen Nachtheil gebracht zu haben scheint.

Die Pharao-Schlange besteht aus einer kleinen Düte von Staniol, die mit ganz getrocknetem Schwefelcyanquecksilber gefüllt, fest verschlossen und beim Gebrauch auf die breite Basis gestellt wird. Die Spitze öffnet man ein wenig und hält ein brennendes Zündholz an die weiße Masse. Bald fängt sie an zu glimmen und treibt eine halb geschmolzene, hellbraune, schwammig aufgeblähte Masse vermöge starker Gasentwicklung in Form einer sich windenden Schlange unter schwefelbläulichen Flammen heraus. Gewöhnlich sind nur wenig Dämpfe sichtbar. Dagegen riecht man die sich entbindenden, meist unverbrannten Gase sehr deutlich, besonders Cyan und Schwefelkohlenstoff; sie erfüllen das ganze Zimmer und können der Gesundheit sehr schaden, besonders deshalb, weil man sich gewöhnlich nahe über die brennende Schlange beugt und so viele Gase einathmet, wobei auch das sich verflüchtende metallische Quecksilber eine böse Rolle spielt. Man sollte daher das Experiment nie in geschlossenen Zimmern vornehmen, sondern nur an Orten, wo Luftzug herrscht.

Zur Vereitung der Pharao-Schlangen

ist zunächst Quecksilberoxydulsalz erforderlich; man nimmt am besten das salpetersaure. Durch Auflösen von ein wenig metallischem Quecksilber in reiner Salpetersäure bei gelinder Wärme, unter Vermeidung eines Ueberschusses von letzterer, läßt es sich leicht darstellen. Anderntheils benöthigt man eines löslichen Rhodanzalzes, des Schwefelcyankaliums oder -Ammoniums. Man löst davon eine Portion in Wasser und gießt sie unter Umrühren in die Quecksilberlösung, so lange noch ein weißer Niederschlag von Schwefelcyanquecksilber entsteht. Letztern wäscht man durch Decantiren aus, d. h. durch öfteres Auf- und Abgießen von Wasser, wobei zuerst der Niederschlag mit aufgeführt wird, den man nachher sich erst wieder zu Boden setzen läßt, bevor man die überstehende klare Flüssigkeit abgießt. Schliesslich filtrirt man den Niederschlag ab und trocknet ihn bei gelinder Wärme vollständig. Das Trocknen geht sehr langsam von Statten, wegen des voluminösen Niederschlags und weil, namentlich zuletzt keine starke Wärme angewandt werden darf. Wenn noch eine Spur von Feuchtigkeit zurückbleibt, so mißlingt der ganze Versuch. Das Verbrennen und die Bildung einer voluminösen Schlange wird durch Zusatz von einer geringen Spur chlorwasserstoffsäure befördert. Dieses Salz löst man vorher in etwas warmem Wasser und reibt den noch feuchten Quecksilberniederschlag damit tüchtig durcheinander. Im trocknen Zustande dürfen diese beiden Körper nicht zusammen gerieben werden, ohne eine sehr gefährliche Explosion zu erzeugen; deshalb muß auch das schliessliche Trocknen dieses Niederschlags sehr vorsichtig geschehen.

Druckfehler: Seite 304 lies: 68800 statt 688000. Seite 306: 800,000 statt 80,000; ferner: Pulcema statt Pulcemanim. Seite 309: 1782 statt 1682. Seite 311: grade statt groß. Seite 317: 1666 statt 1866. Seite 331: van Ewinden statt van Ewindern. Seite 334 lies: 1 Meter = 3,78444 var. Fuß; 1 var. Fuß = 1,65765 engl. Fuß = 1,35003 preuß. Fuß.

Die deutschen Ansiedlungen in Rußland.

Wenn es wahr ist, was Niemand bezweifelt, daß das deutsche Volk alle übrigen Völker des Erdballes an Leichtgläubigkeit übertrifft, sobald ihm bezahlte Schwindler und gewissenlose Agenten von fernen, glückseligen Landen erzählen, wo an allem Guten und Wünschenswerthen Ueberfluß herrscht und nur recht viele Bewohner fehlen um möglichst von solchem Ueberflusse zu profitieren; so ist es nicht minder zweifellos, daß es Pflicht der Presse ist nach Möglichkeit dazu beizutragen, daß eine genaue und zuverlässige Kenntniß der Natur- und Culturverhältnisse derjenigen Ländergebiete nach welchen vorzugsweise hin, sich der Strom der Auswanderer bewegt, immer mehr ins Publikum dringe.

Es ist ein großes Unglück, daß Tausende unserer Stammesgenossen das Vaterland verlassen um in der Fremde sich eine neue Heimath zu suchen; es ist ein noch größeres Unglück, daß die Meisten derselben elendiglich in der Ferne verderben; es ist das größte Unglück, ja es ist eine Schmach für Deutschland, daß die Händler mit weißer Menschen-Waare gerade unser Vaterland als ihre Hauptbezugsquelle betrachten und benutzen.

Wiederholt haben in neuester Zeit die Tagesblätter auf einzelne Fälle aufmerksam gemacht, wo man Deutsche unter den glänzendsten Vorspiegelungen nach dem Süden der Vereinigten Staaten gelockt und in der schändlichsten Weise betrogen, ja gleich herz wie gewissenlos, dem beschleunigten, sichern Verderben ausgesetzt hat. Es wurde gleichzeitig bei diesen Veröffentlichungen darauf aufmerksam gemacht, daß solche als warnende Beispiele dienen und vor unbedachtem Auswandern abrathen möchten. Aber so lange, und indem solche Darstellungen vorzugsweise auf das Gemüth wirken und weniger dem grübelnden Verstand genügen, die Wißbegier zur Kenntniß der allgemeinen Verhältnisse ausländischer Kolonisationspunkte anregen, wird wenn's zur That kommt, unter tausend Fällen die Ueberredungskunst des für Geldgewinn schwägenden Menschenhändlers, neunundneunzig mal den Eindruck des geschriebenen und flüchtig gelesenen Wortes überwiegen.

Es ist daher von der allergrößten Wichtigkeit, durch eingehende Darstellung der allgemeinen und besondern Verhältnisse solcher Länder nach welchen man deutsche Kolonisten hinzuziehen sucht, dem Einzelnen Gelegenheit zu bieten, sich ein selbstständiges, motivirtes Urtheil über alle wissenwerthe Punkte zu bilden. Solches allein, nicht aber eine beiläufige Zeitungsnotiz wird ihn im bestimmten Falle vor vielleicht drohendem Unglücke behüten.

Unter denjenigen Ländern nach welchen sich deutsche Kolonisten hinwenden, steht seit einer Reihe von Jahren, Rußland mit in erster Linie.

Aus den eben entwickelten Gründen begrüßen wir daher mit Freuden die Arbeiten von Friedrich Matthäi, in welchen dieser gründliche Kenner der russischen Verhältnisse, seine Studien über das russische Kolonisationswesen und über die Herbeiziehung fremder Kulturkräfte nach Rußland, mittheilt. Noch viel dankenswerther erscheinen diese Arbeiten, wenn man bedenkt, daß in der angeregten Beziehung gerade das uns verhältnißmäßig so nahe Rußland im Vergleich mit entferntern Ländern z. B. mit Brasilien, noch so wenig bekannt ist.

Bei allen Darlegungen welche sich auf Kolonisation in Rußland beziehen, muß man wohl den Unterschied zwischen dem einwandernden Arbeiter und dem eigentlichen Kolonisten festhalten. Beider Stellung und beider Aussichten sind total von einander verschieden und gerade die Nichtbeobachtung dieses Punktes hat in manchen deutschen Zeitungen zu zar sonderbaren Verwechslungen und falschen Schlussfolgerungen Veranlassung gegeben. Die neuesten, leider so mißglückten Privat-Kolonisationen in Rußland, sagt Friedrich Matthäi, waren eigentlich nur Versuche, fremde Arbeitskräfte auf Privatländereien anzusiedeln. Sie verdienen nicht den Namen Kolonisationen, es waren höchstens Zeitpachtungen auf eine kürzere oder längere Reihe von Jahren, während welcher die Ansiedler sich verpflichten mußten, Häuser zu bauen, so und so viel Land urbar zu machen, Pacht für dieses Land zu bezahlen, um nach vollendeter Arbeit — wieder davon gejagt zu werden. Jene berühmte, südrussische Kolonisation, die in ganz Deutschland einen solchen Sturm von Entrüstung hervorrief und die Regierungen veranlaßte, vor der Auswanderung nach Rußland zu warnen, war unter Anderm auf diese edlen Prinzipien basirt. Dazu kamen nun noch die schamlosesten Vorspiegelungen von Seiten der ausländischen Agenten, die dabei ein gutes Geschäft zu machen hofften, zweideutige Kontrakte und andere Sachen, von denen Eine schon genügen würde, eine selbst im Uebrigen gut eingeleitete Kolonisation scheitern zu machen.

Indeß kann nicht geläugnet werden, daß sich allerdings auch manche ausländische Arbeiter auf einzelnen Gütern ganz wohl befinden, daß die Bedingungen unter welchen sie angenommen wurden im Allgemeinen ganz human aufgestellt sind und gehalten werden. Dennoch ist die Stellung der Betreffenden eine durchaus unrichtige, den heutigen Zeitverhältnissen und Zuständen durchaus nicht angemessene, und es bestätigt sich auch hier das alte Sprüchwort: „Bleib' im Lande und nähre dich redlich!“ Der, besten Falls kaum etwas höhere baare Lohn den der Arbeiter in die Hände bekommt geht, da in Rußland viele nothwendige Lebensbedürfnisse weit theurer wie in Deutschland sind, schnell wieder verloren und dem Arbeiter ist durchaus keine Aussicht geboten, sich jemals aus seiner abhängigen Stellung emporarbeiten zu können. Wenn er aber immer in solcher verbleiben wollte, so hätte er durchaus nicht nöthig nach Rußland zu ziehen, denn ein tüchtiger Arbeiter findet auch in Deutschland und zwar unter weit angenehmeren Verhältnissen, Beschäftigung und Verdienst; was ihn lockt, das ist eben die Aussicht, sich mit der Zeit durch seine Thätigkeit und seine Ersparnisse eine eigne Häuslichkeit und eigne Felder zu erwerben und sich so eine kleine

Wirthschaft zu gründen, die im Stande ist, ihn auf seine alten Tage zu ernähren.

Die klimatischen Verhältnisse Rußlands tragen in ihrer Einwirkung auf die wirthschaftlichen Zustände gleichfalls dazu bei, die Verdienste deutscher Arbeiter in jenem Lande zu beschränken. Die kalte Jahreszeit die hier weit länger dauert wie in unsern Gegenden beschränkt die Hauptarbeitszeit auf höchstens vier bis fünf Monate und in dieser Periode muß consequenter Weise nahezu die Arbeit eines ganzen Jahres vollbracht werden. Der russische und esthische Arbeiter der von Jugend auf an solche Verhältnisse gewöhnt ist, bringt dies auch fertig und überläßt sich dann während der übrigen Monate dem Nichtsthun. Dem deutschen Arbeiter ist beides nicht wohl möglich; er ist an ganz andere Arbeitsverhältnisse gewöhnt und hängt mit Fähigkeit an diesen Gewohnheiten. Es würde übrigens auch sein physischer Untergang sein, wollte er sich von denselben losreißen und etwa zur Sommerzeit mit dem eingeborenen Russen in Bezug auf Dauer seiner Arbeiten rivalisiren. Trotzdem leistet dieser letztere doch im Ganzen genommen lange nicht so viel wie der Deutsche.

Nur derjenige Gutsbesitzer, sagt Matthäi, der in der Lage ist, eine größere Anzahl ausländischer Knechte zu halten, und der im Stande ist, diese Arbeitskraft das ganze Jahr hindurch, also auch in den Wintermonaten, angemessen zu beschäftigen und nutzbringend zu verwenden, wird mit Vortheil deutsche Arbeiter halten, jeder Andere wird aber besser thun, selbst den bloßen Versuch damit zu unterlassen. Ich hatte erst ganz kürzlich Gelegenheit mit einem wohlhabenden Gutsbesitzer aus der Gegend von Piskow über diesen Gegenstand mich zu besprechen, und seine auf Praxis gegründeten Ansichten stimmten vollkommen mit den von mir hier dargelegten überein. Man hatte in der dortigen Gegend mehrfache Versuche mit deutschen Arbeitern gemacht; dieselben müssen aber sehr schlecht ausgefallen sein, denn mein Gewährsmann, allerdings ein Vollblutrusse, war entschieden gegen jede Verwendung ausländischer Arbeitskraft. „Wir bekommen nur die schlechten Arbeiter,“ sagte er, „Leute, die in ihrer Heimath keine Arbeit finden: sie nehmen rasch die Trägheit der russischen Arbeiter an, ohne sich zu deren Energie für gewisse Arbeitsperioden emporarbeiten zu können. Während der russische Arbeiter schon um drei Uhr Morgens auf dem Felde ist, trinkt der deutsche erst um sechs Uhr seinen Kaffee und ist vor der bestimmten Stunde nicht zur Arbeit zu bringen. Wir würden auch ihn gern, wie den russischen Arbeiter, während des Winters schlafen lassen, allein während der wenigen Sommermonate muß er auch des Nachts arbeiten und dazu ist er nicht zu bewegen. Nebenbei waren die meisten deutschen Arbeiter, die uns zu Gebote standen, nicht weniger dem Trunke ergeben als die russischen — dabei aber präntstößer und auch theurer als die letzteren.“

Es ergibt sich aus Vorstehendem, daß im Großen und Ganzen wie gewöhnlich nur der schlechtere Theil der Arbeiter sich entschließt nach Rußland zu wandern. Deutschland hat sicherlich keinen Ueberfluß an guten Arbeitern, wir können daher bis jetzt nur zufrieden sein und uns freuen, daß im Allgemeinen heute der richtige Instinkt den tüchtigen Arbeiter zu Hause gehalten

hat und er nicht sein Leben und sein Glück nutzlos in fremden Ländern verbringt.

So sehr und so berechtigt man aber auch von jeder Arbeiterauswanderung nach Rußland, im alleinigen Interesse der Arbeiter selbst abrathen muß, so gilt solches doch nicht in gleicher Weise auch in Beziehung auf eigentliche Kolonisten d. h. solche Leute welche nicht unselbstständig, im Verding an größere Gutbesitzer arbeiten, sondern die auf eigne Faust das Land bebauen und bewirthschaften wollen.

Bei dem ungeheuren Reichthum Rußlands an gutem Boden und bei der eben so ungeheuren Vernachlässigung der landwirthschaftlichen Industrie, macht sich in diesem Riesenreiche der Mangel tüchtiger, an Ordnung und Selbstständigkeit gewöhnter Landwirthe mehr als irgendwo anders fühlbar. „Wer je die Reise von Preußen aus nach Petersburg gemacht und nicht grade die ganze Zeit geschlafen hat, dem muß die entsetzliche Vernachlässigung aller Kulturinteressen von Seiten jener Besitzer aufgefallen sein, deren Ländereien in unmittelbarer Nähe nicht nur an der von Preußen und Polen nach Petersburg, sondern auch an der von hier nach Moskau führenden Eisenbahn liegen. Von einer Kultivirung der von den Schienenwegen durchschnittenen Gegenden in einer strengern Bedeutung des Wortes soll gar nicht die Rede sein; allein hier begegnen wir keinem Bilde einer auch nur angebahnten Kultur, sondern nur dem der Unkultur und der Devastirung. Das Letztere beziehe ich vorzugsweise auf die, große Strecken jener Gegenden einnehmenden Waldungen, die sich durch Käferfraß, Waldbrand, unsystematische Ausrodung und augenscheinliche, gänzliche Vernachlässigung in einem so devastirten Zustande befinden, daß dem Kulturfreunde das Herz blutet, wenn er sieht, wie man hier mit den Gaben der Natur umgeht. Wie es in den von der Eisenbahn entfernter liegenden Gegenden aussehen mag, denen nicht jener erleichterte Verkehr und die Möglichkeit geboten ist, die Landesprodukte nach den beiden Hauptemporien des Reiches in bequemer Weise abzuführen, läßt sich leicht ermessen.“

Hiernach unterliegt es keinem Zweifel, daß nicht allein die Ansiedlung auswärtiger Landwirthe in Rußland für diese selbst als lohnend ausweisen dürfte, sondern daß in Bezug auf das Reich selbst eine solche Kolonisation von der allergrößten Wichtigkeit ist. Man muß nicht glauben, daß durch Aufhebung der Leibeigenschaft solches Bedürfnis weniger dringend geworden sei; im Gegentheil erscheint es heute, nachdem der russische Bauer eine gewisse Selbstständigkeit im Betriebe seiner Wirthschaft erlangt hat, noch dringender als früher. Soll diese Selbstständigkeit ihm und dem Lande zum Segen gereichen, so muß er durch Beispiele belehrt werden in welcher Weise er arbeiten und wirthschaften soll, da ihm jetzt oft noch selbst die Idee abgeht, daß es eine andere und bessere Bewirthschaftungsweise gebe, als er bisher gekannt hat. Wenn man nun nicht etwa Leinweber, Knopfmacher und Schneider, sondern wirkliche, erfahrene Landwirthe nach Rußland zieht, Leute, die sich ihrer landwirthschaftlichen Aufgabe bewußt sind und welche die Bedingungen kennen, unter denen ihre Wirthschaft prosperiren und einen höhern Ertrag liefern kann: so wird deren Beispiel, so wird der Nutzen

welchen diese durch ihre Bewirthschaftungsweise zweifellos mit der Zeit erzielen, den russischen Bauern schon zur Nacheiferung anspornen.

Noch auf einen Punkt muß aufmerksam gemacht werden da er für Manchen der entscheidende ist und grade hierüber meistens falsche Ansichten verbreitet sind. Es ist der Geldpunkt. Derjenige welcher glaubt mit sehr wenigen Mitteln, die kaum genügen die Reisekosten zu decken, in Rußland sein Glück zu machen, ist sehr übel berathen. Der Kolonist muß durchaus dem nicht ganz unbemittelten Bauernstande angehören wenn er in der That gegründete Aussicht auf sicheres Fortkommen haben will. Freilich, reiche Bauern werden sich schwer dazu entschließen ihre Heimath zu verlassen um eine neue in der Ferne zu suchen; auch der bemittelte Landbauer der wie man zu sagen pflegt sein Auskommen hat, thut besser daran zu Hause zu bleiben. Allein es gibt in unserm Vaterlande eine Klasse von weniger bemittelten Bauern, welche durch lokale Umstände verhindert werden, sich einen größern Grundbesitz zu erwerben, oder denen es bei allem Fleiß „nicht recht will.“ Das sind die richtigen Leute zur Kolonisation Rußlands und wenn's denn gewagt werden soll, so mögen diese am ehesten auf glücklichen Erfolg rechnen dürfen. Die ersten Jahre erfordern bei jeder Kolonisation immerhin den Zuschuß nicht unansehnlicher Mittel; der Anbauer muß zum Theil von seinem Kapital leben. Wer also hiermit nicht versehen ist, leidet nothwendiger Weise Mangel, und Mangel in einem fremden Lande dessen Klima und Eigenthümlichkeiten, dessen Bewohner und Sitten gänzlich von denen des Vaterlandes verschieden sind. Bringt aber ein Kolonist Geld ins Land so überwindet er rascher und leichter die erste Uebergangsperiode, und rascher wird er sich heimisch fühlen und zu Wohlstand gelangen. Wie rasch haben sich nicht, im Verhältniß zu den übrigen deutschen Kolonien Südrußlands die Mennoniten-Kolonien zu einer gesicherten Existenz, ja zu Wohlstand emporgeschwungen; Der Grund hiervon liegt theils mit in dem Umstande, daß die Mennoniten in ihrer Mehrzahl nicht als nackte Leute nach Rußland kamen sondern als ziemlich, zum Theil sogar sehr wohlhabende Landwirthe, die nicht nur ihr Vieh und ihre Ackergeräthe, sondern auch baares Geld mit aus ihrer Heimath brachten. Es gab Mennoniten, die Tausende von Rubeln mit sich führten, und an einer zweckmäßigen Verwendung hat es ihnen niemals gefehlt.

So günstig aber auch die Aussichten für bemittelte Landwirthe sein werden, welche sich ihnen bei einer Ueberiedlung nach Rußland bieten, so wird eine derartige Kolonisation nur dann und allein dann für den Einzelnen lohnend sein, wenn er einzig dem Rufe der Regierung, keineswegs aber den Versprechungen des Privatmannes folgt. Privat- oder Staatskolonisation ist ein großer Unterschied! „Mag die Privatkolonisation unter einem Namen auftreten, unter welchem sie wolle; mögen die Verheißungen der Gutsbesitzer, die jetzt nicht wissen wie sie sich Arbeitskräfte verschaffen, oder wie sie ihre Ländereien verwerthen sollen, noch so verlockend, noch so (ich will es gern zugeben) ehrlich gemeint sein: nie werden sich durch Privatkolonisation dieselben Resultate erzielen lassen, wie durch Staatskolonisation. Geht der Aufruf zur Kolonisirung von Privatbesitzern in Rußland aus,

dann mag jeder einwanderungslustige Deutsche auf seiner Hut sein; erst gründlich erwägen und vor allen Dingen sich erst ganz genau von den Verhältnissen unterrichten, ehe er einen Schritt unternimmt, den er in den meisten Fällen bereuen müßte. Es wird nicht fehlen, daß in diesem Sinne neue Aufforderungen an die deutschen Landwirthe ergehen werden; es dürften Leute erscheinen, die sich für autorisirt von der russischen Regierung ausgeben, Kolonisten für Rußland zu werben. Selbst diesen traue man nicht, denn sie treiben meistens, und zwar aus Eigennuz, ein frevelhaftes Spiel mit dem Glücke Leichtgläubiger, die, wenn sie den Versicherungen Jener Glauben schenken wollten, nur in ihr Verderben laufen würden; denn größtentheils werden die Verheißungen, die ihnen von Agenten gemacht werden, erfolgen, oder wenigstens übertrieben sein. Eine Existenz ist bald aufgegeben, eine neue aber schwer begründet, wenn nicht alle Vorbedingungen zur Begründung derselben erfüllt sind.“

Für den Einzelnen sind noch besondere Punkte zu beachten. Jeder Theil des culturfähigen europäischen Rußlands hat seine Eigenthümlichkeiten und die Frage: Wo soll sich ein deutscher Landwirth in Rußland ansiedeln, im südlichen, im nördlichen oder im mittlern Theile dieses weiten Reiches: Diese Frage läßt sich in ihrer Allgemeinheit nicht beantworten. Vielmehr hängt es lediglich von den individuellen Zuständen des Einzelnen ab, wo es für ihn am vortheilhaftesten ist sich niederzulassen und kann ein aufmerksames Studium des Werkes von Matthäi hierzu viele wichtige Fingerzeige geben.

Im Allgemeinen aber rathen wir unsern Landsleuten nochmals von einer Auswanderung nach Rußland ab. Der Wenig- oder Unbemittelte geht in sein sicheres Verderben und auch dem nicht mittellosen, fleißigen Landwirth läuft in Rußland das Glück nicht durchaus gradezu in die Hand.

Vorträge über die Fixstern - Astronomie.

Von Herm. F. Klein.

III.

Schon die Alten glaubten, daß Nichts im Weltraume ruhend wäre; sie nahmen alle Himmelskörper als in ewiger Bewegung befindlich an. Nur die Erde machte bei ihnen eine Ausnahme und dies auch nur aus dem Grunde, weil sie die Erde nicht als einen Himmelskörper, sondern vielmehr als einen Gegensatz zu diesen ansahen. Während also die Erde ruhte, nach der Meinung der Indier sogar auf dem Rücken einer riesigen Schildkröte befestigt war, hatte man im Himmel eine besondere Sphäre, das primum mobile, mit dem Auftrage beehrt, das ganze Weltall in ewigem Tanze um den Erdmittelpunkt herumzuschwingen. Diese Vorstellungen sind, wie Sie wissen, irrig; die gesammte Körperwelt der himmlischen Räume bewegt sich keineswegs um unsere kleine Erde; nichts desto weniger befindet sich dennoch

Alles im Raume in ewigen Bewegungen, wiewgleich diese Bewegungen sind von denen die Alten durchaus keine Idee hatten.

Kopernicus hatte die Bewegung der Erde und aller Planeten um unsere Sonne gelehrt, und diese Letztere unbeweglich in den Mittelpunkt gestellt. Dies ist auch mit Beziehung auf die Bewegungen innerhalb des Systems selbst durchaus richtig, aber schon im vorigen Jahrhunderte fragte man sich, ob eine absolute, träge Ruhe unseres Sonnenkörpers wohl wahrscheinlich sei; ob es nicht vielleicht auch ein Bewegungscentrum höhern Ranges gebe, um welches sich unsere Sonne, mit sammt allen ihren Planeten in ungeheuer großer Bahn bewege? „Alle Fixsterne, sagte Fontenelle, sind ebenso viele Sonnen, deren jede ähnlich unserer Sonne, Mittelpunkt einer Planetenbewegung ist; aber sie verdienen den Namen eines Mittelpunktes der Bewegung nur in relativem Sinne, insofern sie ihrerseits sich wieder um einen andern Centralpunkt herumbewegen. Unsere Sonne selbst ist möglicher Weise einer solchen Bewegung unterworfen.“

Die Ansicht daß die Fixsterne einer festen Himmelskugel angeheftet, unverrückbar mit dieser befestigte Körper wären; die noch unvollkommene Meinung daß dieselben weiter nichts als Oeffnungen in der Himmelsdecke seien, durch die uns, gewissermaßen wie durch die auseinanderstehenden Fugen einer alten Thüre, dahinter befindliches Licht oder Feuer sichtbar werde, war längst beseitigt als man trotzdem noch immer glaubte, jene Sterne ständen für unsern Anblick unverrückbar an gewissen Punkten des Weltraumes, gleich den Meilenzeichen an der Landstraße befestigt. Der Jesuit Riccioli glaubte dies speziell noch nachweisen zu können, indem er ganze Reihen von Sternen aufführte, die zu seiner Zeit scheinbar in gerader Linie standen, während sie auch in den Tagen der ältesten griechischen Astronomen eben solche gerade Linien gebildet hatten. So führt er z. B. an, daß der Hauptstern in der südlichen Schale der Waage, Arktur im Bootes und Mizar im großen Bären seit den ältesten Zeiten fortwährend auf einem größten Kreise des Himmels gestanden hätten, keiner dieser Sterne also jemals seinen scheinbaren Ort am Himmel im geringsten geändert habe. Aber schon Jacob Cassini zeigte im Jahre 1738, daß dies durchaus nicht der Fall sei, indem Arktur in einem Zeitraum von nur 152 Jahren seine Position um mehr als $\frac{1}{2}$ Grad verändert habe. Zweiundzwanzig Jahre später wies der berühmte Tobias Mayer in Göttingen eben solche Ortsveränderungen bei nicht weniger als 86 andern Sternen nach. Die Idee der Unbeweglichkeit der Fixsterne mußte somit definitiv aufgegeben werden, und der Analogie nach, hätte man schon hieraus schließen können, daß unsere Sonne gleichfalls nicht unbeweglich im Raume verbleibe; indeß kam man hierauf nicht weiter zurück, und die Ehre die Bewegung unserer Sonne und die Richtung dieser Bewegung im Weltraume nachgewiesen zu haben, gebührt William Herschel, dem Raume dem wir bei Untersuchung des Himmelsraumes bereits so oft schon begegnet sind und dem wir weiter noch häufig begegnen werden.

Ehe wir auf den Ideengang Herschel's und die merkwürdigen Resultate zu welchen dieser große Mann gelangte näher eingehen können, müssen

wir vorerst die Eigenbewegung derjenigen Fixsterne welche die bedeutendsten Ortsveränderungen zeigen, etwas näher ins Auge fassen.

Die größte Eigenbewegung, nämlich 13 Minuten $7\frac{1}{10}$ Bogensekunden im Jahrhundert, besitzt ein Stern 6ter Größe: No. 2151 im Sternbilde des Schiffes. Dieser Stern ändert demnach seine Stellung am Himmel alljährlich um $7\frac{8}{10000}$ Bogensekunden. Seit Gründung Rom's bis auf unsere Tage hat derselbe seinen Ort am Himmelsgewölbe demnach um fast 6 Grad oder mehr als 11 Vollmondurchmesser verändert — nichts desto weniger hieß dieser Stern wie so viele andere Jahrtausende hindurch ein feststehender, ein Fixstern!

Der Stern ϵ im Bilde des Indianers besitzt nach den Untersuchungen von d'Arrest in Kopenhagen eine jährliche eigene Bewegung von $7\frac{7}{100}$ Bogensekunden.

Ein Stern 7. Größe auf der Gränze der Sternbilder der Jagdhunde und des großen Bären besitzt nach Argelander eine jährliche eigene Bewegung von $6\frac{9}{1000}$ Bogensekunden.

Der uns bereits bekannte Doppelstern 61 im Schwan verändert seinen Ort am Himmelsgewölbe gleichfalls sehr bedeutend; seine jährliche Eigenbewegung beträgt $5\frac{22}{1000}$ Secunden. Er ist von der 5—6. Helligkeitsklasse.

Fahren wir in dieser absteigenden Reihenfolge der Eigenbewegungen fort, so finden wir

δ im Cridanus	$4\frac{09}{1000}$ Secunden	jährlicher	Eigenbewegung
μ in der Cassiopeja	$3\frac{73}{1000}$	"	"
α im Centauren	$3\frac{67}{1000}$	"	"
α " Bootes	$2\frac{25}{1000}$	"	"
α " gr. Hunde	$1\frac{23}{1000}$	"	"
α in der Leyer	$\frac{90}{1000}$	"	"
α im Stier	$\frac{19}{1000}$	"	"
β im Orion	$\frac{3}{1000}$	"	"
α " Schwan	$\frac{7}{1000}$	"	"
β " Perseus	$\frac{6}{1000}$	"	"

Wenn man die Helligkeit, also die scheinbare Größe dieser Sterne mit in Anschlag bringt, so ergibt sich das überraschende Resultat, daß keineswegs, wie man von vorneherein vielleicht zu glauben geneigt sein möchte, die hellern Sterne auch zugleich diejenigen sind welchen die größere Eigenbewegung zukommt. Wir haben früher bereits gesehen, daß in gleicher Weise die hellsten Fixsterne auch keineswegs die uns nächsten sind.

Die nächste Frage welche sich uns darbietet, ist offenbar die: Was ist die Ursache der Eigenbewegung der Fixsterne? Diese Frage hat sich schon vor mehr als einem halben Jahrhunderte Herschel ebenfalls vorgelegt und wir wollen nun den Weg verfolgen den dieser große Mann zu ihrer Beantwortung eingeschlagen hat. Wenn, sagte er sich, die Fixsterne wahrnehmbare Eigenbewegungen zeigen — ein Faktum welches unläugbar ist — so können diese entweder wirkliche, oder scheinbare oder aber auch zum Theil wirkliche, zum andern Theil scheinbare sein. Die Bewegungen der Fixsterne sind wirkliche, wenn unser Sonnensystem seinen Ort im Raume nicht verändert, denn

in diesem Falle muß natürlich der ganze Betrag der beobachteten Eigenbewegung auf Rechnung von Fortbewegungen der betreffenden Sterne im Raume gesetzt werden. Wenn sich aber unser Sonnensystem allein durch den Raum bewegt, so kann hierdurch auch eine scheinbare Bewegung der Fixsterne zu Stande kommen; wir fahren dann gewissermaßen auf dem großen Weltenschiffe durch den ungemessenen Himmelraum und grade wie sich das Ufer und die Bäume auf demselben zu bewegen scheinen wenn wir in ruhig gleitendem Kahne auf dem Wasser schwimmen, so scheinen auch die Fixsterne an uns vorbeizuziehen, sie scheinen eine Eigenbewegung zu besitzen, die in der That nur dem Sonnensysteme und uns selbst, die wir, wollend oder nicht, mit fort durch den Weltraum gerissen werden, zuzuschreiben ist. Bewegt sich aber drittens ebensowohl unsere Sonne, wie jene Fixsterne im Raume weiter, so ist nur ein Theil jener scheinbaren Ortsveränderungen auf Rechnung der Sterne zu setzen. Denn ähnlich wie zwei aneinander vorbeifahrende Eisenbahnzüge von denen etwa der eine von Düsseldorf nach Köln und der andere von Köln nach Düsseldorf läuft, für die mitfahrenden Personen mit der Summe ihrer Geschwindigkeiten an einander vorbeizubrausen scheinen, während sie auf zwei parallelen Geleisen nach derselben Station hinjahrend, nur mit dem Unterschiede ihrer beiderseitigen Geschwindigkeiten neben einander herfahren, ebenso geht es auch mit den Sternen. Diejenigen welche eine Bewegung im Raume besitzen, die der Bewegung unseres Sonnensystems entgegengesetzt ist, werden uns weit bedeutendere Ortsveränderungen zeigen wie jene deren Bewegung in derselben Richtung mit derjenigen der Sonne erfolgt.

Auf eine dieser drei Arten muß sich die Eigenbewegung der Fixsterne erklären lassen. Aber welche von diesen dreien ist die richtige und wahre?

Das können offenbar nur die Beobachtungen im Verein mit einer genauen Zurechtlegung der Sache ausweisen.

Betrachten wir den ersten Fall.

Es wird hierbei angenommen, unser Sonnensystem verändere seinen Ort im Weltraume nicht, vielmehr sei die Eigenbewegung nur den Fixsternen allein zuzuschreiben. In diesem Falle wird die scheinbare Bewegung nur aus der Lage der Bahn welche der betreffende Stern beschreibt und seiner Stellung gegen die Erde hervorgehen. Nun erblicken wir aber eine sehr große Anzahl von Fixsternen nach allen Richtungen hin ohne Ausnahme; ferner ist kein Grund vorhanden anzunehmen, daß die Bewegung der Sterne in einer Richtung häufiger sein solle wie in einer andern. Mit andern Worten: Es müssen sich unter dieser Annahme, wenn wir große Mengen von Sternen betrachten, nahezu ebensoviele finden, die nach Ost, West, Süd, oder Nord fortzurücken scheinen. Vergleichen wir dieses Resultat mit dem durch die Beobachtungen sich ergebenden, so finden wir, daß dasselbe durch letztere durchaus nicht bestätigt wird. Sonach ist auch die Voraussetzung welche wir bei seiner Ableitung zu Grunde gelegt haben falsch und den Fixsternen kommt keine ausschließliche Bewegung zu, während inzwischen unsere Sonne ihren Ort im Raum nicht veränderte.

Gehen wir nun zur Betrachtung der zweiten Annahme über.

Dieser zufolge befinden sich die Fixsterne in Ruhe und unbeweglich an bestimmten Punkten des Weltraumes aufgepflanzt, während sich unsere Sonne durch den Himmelsraum fortbewegt.

Um uns die Erscheinungen am Fixsternhimmel wie sie sich unter diesen Umständen zeigen zu verdeutlichen, wäh'en wir ein dem gewöhnlichen Leben entlehntes Beispiel. Wir denken uns nämlich eine schnurgerade, beiderseits mit einer Reihe von Bäumen bepflanzte Landstraße, welche sich von Nord nach Süd einige Meilen weit erstreckt. Ein Wanderer der sich mitten auf dieser Landstraße befindet, sieht offenbar in der Richtung nach den beiden Endpunkten derselben die Bäume immer kleiner werden und näher zusammentreten; es ist dies eine Erscheinung die ein Jeder schon oft beobachtet hat und die sich aus der Wirkung der Perspective leicht erklärt. Schreitet der Wanderer nun in der Richtung nach Norden zu weiter vorwärts, so treten die Bäume hier fortwährend auseinander, während sie hinter ihm sich enger an einander schließen. Rechts und links aber scheinen sie alle eine, seiner wirklichen Fortbewegung entgegengesetzte, also südliche Bewegung zu besitzen. Wenden wir diese Betrachtung auf den Sternenhimmel an. Bei der Fortbewegung unter den Millionen von stillstehenden Sternen, muß auch in der Richtung der Bahn unserer Sonne ein Punkt existiren, von welchem aus die Sterne immer mehr auseinander zu treten scheinen, während sie in einem andern, diesem gerade entgegengesetzten Punkte fortwährend näher zusammentreten. Rechts und links von der Sonnenbahn müssen die Fixsterne ähnliche Bewegungen, wie in dem angeführten Beispiele die Bäume der Landstraße zeigen und die Richtung dieser scheinbaren Bewegungen würden sich für bestimmte Fälle vorausberechnen lassen. Nun zeigen aber die Beobachtungen sich auch mit diesen Verhältnissen nicht gänzlich übereinstimmend. Sie deuten zwar auf einen Punkt hin, von welchem aus die Sterne mehr und mehr auseinanderzutreten scheinen; auch läßt sich ein Punkt bestimmen, um welchen herum perspectivische Verkürzungen in der gegenseitigen Lage der Fixsterne eintreten, so daß das Sternbild in welchem jener Punkt sich befindet mit der Zeit also zusammenschrumpfen wird. Allein die Abweichungen in der Eigenbewegung einer großen Zahl von Sternen sind zu bedeutend um die hier angenommene Hypothese als mit der Wahrheit genau übereinstimmend ansehen lassen zu können.

Wenn aber unter drei allein möglichen Fällen, zwei als unstatthaft zurückgewiesen werden, so muß der dritte und letzte mit der Wahrheit übereinstimmen. Demnach muß sich also sowohl unser Sonnensystem, wie auch das Heer der Fixsterne durch den Weltraum fortbewegen. Dieses Resultat ist eins der schönsten zu welchem die neuere Astronomie gelangte, es eröffnete ganz neue Ausichten in den Zusammenhang und den Bau unseres Fixsternsystems. Herschel der Ältere, der wie ich bereits anführte, der Erste war, der sich gründlich mit dem soeben behandelten Probleme beschäftigte, war keineswegs der Mann auf halbem Wege stehen zu bleiben; für ihn war Nichts gethan, so lange noch etwas zu thun übrig blieb. Er stellte sich daher die weitere Frage: Welches ist der Ort nach dem hin sich unsere Sonne durch den Weltraum bewegt? Nach dem was ich Ihnen im Vorhergehenden

über die Eigenbewegung der Fixsterne gesagt, werden Sie mir gewiß beipflichten, wenn ich behaupte daß die Lösung dieser Frage eine sehr schwierige ist. Das Resultat, welches Herschel aus seinen Untersuchungen ableitete war, daß unsere Sonne sich nach einem Punkte des Weltraumes hinbewegt der in der Nähe des Sternes λ im Bilde des Herkules sich befindet. Der Franzose Prévot der sich kurz nach Herschel mit derselben Frage beschäftigte, gelangte zu dem Resultate, daß die Sonnenbewegung nach einem Punkte im Sternbilde der nördlichen Krone gerichtet sei. Doch hat die Folgezeit dem Herschel'schen Resultate den Vorzug gegeben und schon Gauß fand, daß der Punkt gegen welchen hin die Sonnenbewegung erfolge, zwischen die Sterne λ und ω im Herkules falle. Genauere Untersuchungen stellte später Professor Argeland er in Bonn an. Er untersuchte im Jahre 1837 die Bewegung von 390 Fixsternen und fand als Resultat seiner großen Arbeit, daß der Punkt gegen den unser Sonnensystem seine allgemeine Bewegung richtet, im Jahre 1800: 260 Grad 51 Bogenminuten vom Frühlingspunkte und 58 Grad 43 Minuten vom nördlichen Himmelspole entfernt, also im Sternbilde des Herkules, unweit von dem Sterne λ und in der unmittelbaren Nähe eines kleinen Sternchens liegt, welches in Piazzi's Sternkatalog hora XVII mit der Nummer 143 bezeichnet ist. Mädler fand später für die Lage desselben Punktes aus den Eigenbewegungen von 2163 Sternen: Abstand vom Frühlingspunkte im Jahre 1800: 261 Grad 39 Minuten; Abstand vom nördlichen Himmelspole 50 Grad 6 Minuten. Dieser Punkt liegt nördlich von dem kleinen Sternchen α im Bilde des Herkules. Eine neue Arbeit von Dunfin, welche dieser 1864 der Königlichen Astronomischen Gesellschaft zu London vorlegte, ergibt einen Punkt nahe bei δ im Herkules.

Herschel's Angaben haben sich demnach so gut bewährt wie dies bei so schwierigen Untersuchungen kaum zu hoffen war. Mit der Zeit wird uns daher die fortschreitende Bewegung unserer Sonne in immer andere und andere Regionen des Weltraums führen und das Menschengeschlecht wird denjenigen Punkt im Raume den es einmal eingenommen nie zum zweiten Male einnehmen.

Dies ist ein sehr wichtiger Umstand für uns Menschen, die wir gewohnt sind mit der kleinlichsten Sorgfalt allen Verhältnissen nachzuspüren welche dem Fortbestande unseres Geschlechtes etwa verderblich gegenüber treten könnten. In der That, alle Wissenschaft und Kunst, Alles was der menschliche Geist, den man so gern als den göttlichen Funken in $\frac{1}{2}$ Mitten einer Welt von tochter Materie darstellt, erfunden und erdacht hat und in Zukunft ausflügeln wird; Alles dies vermag uns keinen Augenblick der tyrannischen Herrschaft der geistlosen, trägen Materie zu entreißen. Diejenigen welche den beliebten Wahlspruch: „Der Mensch ist frei und wäre er auch in Ketten geboren,“ so gerne im Munde führen, mögen nicht vergessen, daß sich dies auf die Freiheit innerhalb eines Gebietes bezieht, das der combinirende Verstand erschaffen, in das man aber nicht mit nichts dir nichts mit Stiefeln und Sporen hineinrennen kann. Dieses Gebiet liegt außerhalb der Astronomie, es liegt außerhalb der realen Welt; und es hat niemals einen Fuß breit Platz gewonnen auf unserer Erde, weder in den Zeiten der französischen Revolution, noch unter der Präsident-

schaft des dritten Napoleoniden, noch in unserm lieben Deutschland, noch anders wo. Wenn der Mensch sich daher ein Freiherr dünken will, so möge er nie versäumen sich auch in jenes Land hinüber versetzt zu denken wo er dies sein kann. Wir Erdenbewohner sind, durch unsere Körper gezwungen, die Sklaven einer trägen, todten, willenlosen Masse und zwar sind wir Sklaven im eigentlichsten und wahrsten Sinne des Wortes. An die Erde sind wir gebunden; wir müssen, gleichgültig ob wir wollen oder nicht wollen, mit dieser um die Sonne herumreisen; wir müssen ferner mit ihr durch den öden und fremden Weltraum fliegen, und keine Macht kann uns dieser tyrannischen Herrschaft entreißen. Glücklicherweise geht uns aber auch der selbständige, eiserne Wille ab, uns der Sklavenkette dieser Mächte entziehen zu wollen; wir sind dermaßen an's Gehorchen gewöhnt und sind uns unserer Ohnmacht so deutlich bewußt, daß uns selbst der Gedanke an den Versuch einer Opposition gegen den Willen unserer gestrengen Herren im Naturreiche als Wahnsinn vorkommt. Nur mit Besorgniß erwägen wir bisweilen die Nachtheile welche uns etwa durch unsern Gebieter, bei irgend welchem Anlasse drohen könnten.

Solche Besorgniß drängt sich uns, wie bei so mancher andern Gelegenheit, auch dort auf, wo wir die Ortsveränderung unseres ganzen Sonnensystems kennen lernen. Und solche Besorgniß entbehrt durchaus nicht jeden Grundes. In der That, könnte nicht der Weltraum in gewissen Regionen eine Temperatur besitzen, von solcher Hitze oder Kälte, daß alles vegetabilische und animalische Leben auf unserm Planeten dadurch vernichtet würde? Diese Frage ist schon mehrfach aufgeworfen und u. A. von einem berühmten französischen Mathematiker zur Grundlage einer Erklärung der unserer Erde eigenthümlichen innern Wärme benutzt worden.

Poisson, sagt Arago, hat eine Schwierigkeit für die Annahme ursprünglicher Wärme in der äußerst hohen Temperatur gefunden, welche der Mittelpunkt der Erde gehabt haben müsse, einer Temperatur, die bei Voraussetzung der Zunahme, wie sie aus den in der Nähe der Oberfläche der Erde gemachten Beobachtungen folgt, zwei Millionen Grade überschreiten würde. Die einer solchen Temperatur unterworfenen Substanzen würden nach Poisson im Zustande glühender Gase sein. Daraus müsse aber eine elastische Kraft entstehen, welcher die erstarrte Erdrinde nicht Widerstand leisten könnte. Indem Poisson sich auf die Abplattung der Planeten in der Richtung ihrer Umdrehungsaren stützt, glaubt er mit allen Mathematikern, daß dieselben ursprünglich flüssig gewesen sind; er hält es aber für wahrscheinlich, daß das Erstarrten vom Mittelpunkte und nicht von der Oberfläche aus begonnen hat, und findet darin ein weiteres Bedenken gegen Mairan's, Buffon's und Fourier's Ansichten. Um die Zunahme der Temperatur mit wachsender Tiefe, wie sie die Beobachtungen an artesischen Brunnen und in den Erzgruben ergeben, zu erklären, nimmt Poisson zu den nachfolgenden Betrachtungen seine Zuflucht. Die Regionen des Weltraumes welche unsere Sonne, gefolgt von der Erde und allen übrigen Planeten und Kometen, durchheilt, haben wahrscheinlich nicht alle dieselbe Temperatur. Die Erde beschreibt daher ihre Bahn um die Sonne bald, und vielleicht Jahrtausende hindurch, in einer heißen, bald — und vielleicht während Myriaden von Jahren — in einer kalten Region. Ueberall aber muß

sie streben, ihre Temperatur mit der des Mittels in welchem eben die Bewegung erfolgt, in's Gleichgewicht zu setzen. Nehmen wir nun an, daß die Erde, nachdem sie auf diese Weise zuvor einer ziemlich hohen Temperatur ausgesetzt gewesen ist, dem Einfluß eines verhältnißmäßig kältern Mediums unterliegt, so würde die Temperatur augenscheinlich von der Oberfläche nach dem Mittelpunkte hin, wachsen; die Erscheinung würde dagegen grade die umgekehrte sein, sobald man die Temperaturen der Erde beobachtete, wenn dieselbe, nachdem sie zuvor den Einfluß eines kalten Mittels erfahren hätte, in einer verhältnißmäßig heißern Region sich bewegte.

Dies ist in Kürze die Theorie Poissons. Humboldt und mit ihm viele berühmte Physiker und Astronomen, geben ihr nur eine geringe physikalische Wahrscheinlichkeit. Aber, obgleich auch ich der Ueberzeugung bin, daß sie keineswegs hinreicht die sämmtlichen Erscheinungen zu erklären, so glaube ich doch annehmen zu dürfen, daß Buffon's und Descartes' Hypothese eines ursprünglich feurig-flüssigen Erdkernes um Nichts wahrscheinlicher ist. Der physikalischen Unwahrscheinlichkeit derselben schließt sich eine geologische unmittelbar an. In der That hat die neuere Zeit bewiesen, daß die meisten der sogenannten plutonischen Urgebirge, die schieferigen Urgebirgsarten: Oneiß, Dioritschiefer u. ferner viele der ältern Trappgesteine, wie der Dolerit, der Augit-Porphyr, nie und zu keiner Zeit feuer-flüssig gewesen sind, was doch gewiß der Fall hätte sein müssen wenn ein Centralfeuer existirt, und sich in frühern Zeiten bis zur Oberfläche der Erde erstreckt hätte.

Die Gelehrten der hohen Schule zu Salamanka wollten vor einst gar nicht zugeben, die Erde sei kugelförmig und könne rings umschifft werden. Manchen Geologen geht's heute ähnlich. Auch sie wehren, zu Schutz und Trug gerüstet, mit verzweifelten Kräften dem Physiker ab der ihnen das Nichtvorhandensein ihres altererbten Centralfeuers beweist, wäbnend, sonst müsse ihre ganze Wissenschaft auf den Kopf zu stehen kommen. Die Gelehrten zu Salamanka bedachten nicht, daß ein Mensch niemals auf dem Kopf stehe, so lange noch der Erdboden sich unter seinen Füßen befindet; die genannten Geologen bedenken ebensowenig daß ihre Wissenschaft niemals auf den Kopf zu stehen kommen wird, so lange sie auf freier und wahrer Forschung fußt.

Es fragt sich nun ist die weitere Erklärung der Bodenwärme durch Eintauchen unseres Planetensystems in verschieden warme Regionen des Weltraumes eine wahrscheinliche? Wenn für sie bejahend entschieden wird, so kann unsere Erde indem sie der Sonne folgt ebenso gut wieder in Regionen des Raumes gelangen, welche durch die dort herrschende Hitze dem Menschengeschlechte verderblich sind, wie in Gegenden deren grausenhaft niedrige Temperatur unsern Stamm vom Erdboden vertilgt.

Ob überhaupt eine ungleiche Temperatur der verschiedenen Theile des Weltraumes existirt, hängt ab von der Vertheilung der Licht und Wärme spendenden Sonnen die den Raum erfüllen. Wir werden später sehen, daß alle diese Sterne keineswegs ohne Ordnung und Sinn durch den Weltraum ausgestreut sind, auf diese Ansicht leitet übrigens auch schon die Bemerkung der Eigenbewegungen der Fixsterne. Was wir bis jetzt über diese Vertheilung wissen, läßt uns vermuten, daß die mittleren Entfernungen der einzelnen

Sterne untereinander, nahezu allenthalben sich gleich bleiben. Demnach kann auch die Temperatur des Weltraumes, so weit sie durch die Wärmestrahlung des gesammten Fixsternheeres beeinflusst wird, niemals zwischen Grenzen schwanken welche so weit auseinander liegen wie etwa der Gefrierpunkt des Weingeistes und der Schmelzpunkt des Silbers. Vielmehr wird die Temperatur des Weltraumes allenthalben nahezu die nämliche sein müssen.

Wenn es demnach gelingt, diese Temperatur in einem bestimmten Falle zu bestimmen, so können wir uns ein genaues Urtheil, sowohl über ihren Einfluß in der jetzigen Zeitepoche, wie über die Wirkung etwaiger nicht allzubedeutender Veränderungen derselben verschaffen. Mit dieser Bestimmung hat sich hauptsächlich *Fouquier* beschäftigt, und dieser große französische Mathematiker gelangte zu dem Resultate, daß die mittlere Temperatur des Weltraumes etwas geringer sei wie die mittlere Temperatur der Pole; er schätzte sie auf 40—48 Grad Kälte. Dies ist ohne Zweifel eine sehr bedeutende Kälte, aber gerade der geringe Einfluß den diese furchtbar niedrige Temperatur auf den Wärmezustand an der Oberfläche unserer Erde ausübt, eben dieser geringe Einfluß beweist uns, daß selbst durch Aenderungen desselben um 30—40 Grad, der Existenz und dem physischen Wohle des Menschengeschlechtes durchaus kein Hinderniß in den Weg gelegt wäre. Wir können uns demnach vollständig darüber beruhigen, daß unsere Sonne sich durch den Weltraum fortbewegt; sie wird auf diesem Wege nirgendwo in Regionen gelangen, deren Temperaturverhältnisse unsern Nachkommen dereinst schaden können und diese letztern werden hoffentlich Material genug vorfinden um definitiv die Frage zu entscheiden woher die Wärme im Erdinnern stammt — wenn diese Frage nämlich bis dahin noch nicht sollte gelöst worden sein.

Der geniale *Kepler*, jener Mann auf den ganz Deutschland Ursache hat stolz zu sein, hielt die Bewegung der Himmelskörper für bewacht und gelenkt durch einen besondern Genius oder Engel, der seinen Standpunkt in der Sonne habe, und mit außerordentlich scharfem Gesichte begabt, genau zu unterscheiden vermöge in welcher Weise er die Bewegung solle statt haben lassen. Heute wissen wir, daß eine solche Vorstellung irrig, sogar albern ist: die Bewegung aller Himmelskörper in bestimmten Bahnen, ist die nothwendige Folge einer der Materie innewohnenden Kraft. Wenn daher die Bewegung unseres Sonnensystems durch den Weltraum nachgewiesen ist, so müssen wir uns folgerichtig die Frage vorlegen: Von wo geht die Kraft aus die solche Bewegung hervorruft?

Bei diesen Betrachtungen können wir unmöglich annehmen unsere Sonne bewege sich planlos durch die Räume des Universums und die Bewegung geschehe, wenigleich zwar durch die Anziehungskraft hervorgerufen, in keiner festen, regelmäßigen Bahn. Eine solche Annahme würde die größte Unordnung am Himmel voraussetzen oder consequenter Weise nach sich ziehen; es müßte dann nicht allein unsere Sonne eine jeder Regelmäßigkeit entbehrende Bewegung besitzen, sondern in gleicher Weise müßten auch sämtliche andere Fixsterne ziellos umherschweifen. Dieser Annahme widersprechen indeß die Beobachtungen der Doppel- und mehrfachen Sterne welche alle in regelmäßigen Bahnen, sogenannten Kegelschnitten, sich bewegen; auch wäre unter der

ersteren Annahme ein dauernder Bestand unseres Fixsternsystems gar nicht möglich.

Wir gelangen sonach zu dem begründeten Schlusse, daß für unsere Sonne ein Mittelpunkt der Bewegung existiren muß und daß diese letztere selbst in regelmäßiger Bahn vor sich geht. Aber wo sollen wir dieses Centrum suchen? In unserm Planetensysteme wird dasselbe durch den Sonnenkörper repräsentirt; bei den Doppelsternen liegt es nahe dem Hauptsterne und beide Sonnen kreisen um den gemeinsamen Schwerpunkt. Dieser letztere ist also nicht durch einen sichtbaren Gegenstand bezeichnet, er ist bloß ein idealer Punkt, aber die Mechanik lehrt uns seine Lage in jedem gegebenen Falle zu bestimmen. Außer diesen beiden Fällen ist kein weiterer möglich, wir haben also bloß zuzusehen, welcher derselben hier zur Anwendung kommt.

Betrachten wir unser Sonnensystem so ergibt sich, daß hier der Centralkörper überwiegend alle übrigen an Masse oder Gewicht übertrifft und solches Vorwiegen ist nothwendig um den Mittelpunkt der Bewegung immer in die unmittelbare Nähe des Centralgestirns zu bannen. Es ist aber unzweifelhaft, daß ein Fixstern welcher in ähnlichen Verhältnissen die Millionen anderer Fixsterne an Masse überträte und hierdurch gewissermaßen die Centralsonne unseres ganzen Sternsystems würde, eine solche Größe besitzen müßte, daß er sich uns auf den ersten Anblick als ein ganz außergewöhnlicher Stern verathen würde. Der berühmte Philosoph Kant behauptet in der That in dem hellen Fixstern Sirius eine solche Centralsonne zu erblicken; aber ohne der Achtung zu nahe treten zu wollen, welche wir diesem großen deutschen Manne auf dem Gebiete der Philosophie schulden, darf ich doch behaupten, daß diese astronomischen Ansichten des berühmten Philosophen heute durchaus nicht mehr Beachtung verdienen, wie jene des Herrn Dehri, der außer einer Centralsonne, die bei ihm Ursonne genannt wird, auch noch eine Centralsonne der Centralsonnen entdeckt und „Nachtsonne“ benannt hat; der ferner glaubt daß eine „Großsonne“ das Centralgestirn der Nachtsonnen sei, aber gleich dieser wieder in dem nämlichen Verhältnisse zu gewissen Sonnen vierten Ranges stände. Diese letztern, welche wenn ich nicht irre, doch richtiger Sonnen fünften Ranges genannt werden müssen, sind dann schließlich die allgemeinen Weltbespoten, denn sie stehen unbeschränkt da und haben in keiner Weise nothwendig einer alten und launigen höhern Sonne nach den Augen zu sehen.

Für uns sind alle diese Behauptungen nur Ideen wie sie ein müßiger Kopf zu Tausenden produciren und deren Richtigkeit kein Mensch beweisen kann. Wir haben uns hier nur an die Beobachtungen und die logischen, beweisbaren Folgerungen der Wissenschaft zu halten; wir können daher unbedenklich die Idee Kants auf Seite stellen, denn es läßt sich beweisen, daß Sirius mehr als 1000 Millionenmal unsere Sonne an Masse oder Gewicht übertreffen müßte, um als Ursache der Bewegung der letztern angesehen werden zu können. Solche Masse ist aber aus andern Gründen nicht anzunehmen, auch müßte dieser Stern, selbst bei einer Parallaxe von $\frac{1}{2}$ Secunde, unter der Annahme gleicher Dichte mit der Sonne, einen scheinbaren Durchmesser von mehr als 1 Secunde zeigen, in den Fernrohren also fast unter dem nämlichen Winkel wie

der dritte Jupitermond erscheinen, was aber durchaus nicht der Fall ist. Sehen wir uns aber am Firmamente nach einem etwaigen andern Stern um, welchem wir mit Wahrscheinlichkeit die dem Sirius nicht zukommende Rolle zuweisen dürften, so müssen wir uns sagen, daß durchaus kein Stern existirt bei dem eine solche Annahme statthaft wäre. Hieraus folgt von selbst der Schluß, daß es keinen Fixstern gibt, der als Bewegungsmittelpunkt für den ganzen Sterncompler unserer Sternschiht durch seine überwiegende Masse angesehen werden könne.

Wir wissen demnach, daß das große, gewaltige Sternreich, nicht wie unser Sonnenreich eine constitutionelle Monarchie ist; darüber sind alle Astronomen einig. Aber, genau so, wie man sich einst darüber hin und her disputirte, ob das neu zu formirende Deutschland ein Staatenbund oder ein Bundesstaat werden solle, eben so können auch noch die Astronomen nicht darüber einig werden ob unser Fixsternsystem, ein Staatenbund oder ein Bundesstaat sei, d. h. ob die einzelnen Sonnenstaaten hauptsächlich nur Beziehungen untergeordneten Ranges zu einander haben, oder ob sie alle in enger Verbindung an der innern Einrichtung und Inordnunghaltung des ganzen Complexes participiren.

Die berühmten Astronomen Peters, Struve und John Herschel glauben nicht, daß unser ganzes Fixsternsystem in Beziehung auf seine einzelnen Glieder einer allgemeinen einheitlichen Bewegung unterworfen sei. Sie sind vielmehr der Ansicht daß eine Wechselbeziehung nur zwischen einzelnen Gliedern dieses gewaltigen Verbandes bestehe, daß die eigenen Bewegungen der Fixsterne sich auf verschiedene Centra beziehen, daß aber eine allgemeine Umlaufbewegung um einen einzigen Schwerpunkt nicht existire. Dieser Meinung sind andere Astronomen nicht, und unter diesen hat besonders der Director der Dorpater Sternwarte, Staatsrath Mädler, die hier zur Sprache kommenden besondern Verhältnisse und nothwendigen Beziehungen ausführlich und höchst scharfsinnig untersucht und ist schließlich zu dem Resultate gekommen, daß sich für die Bewegung aller Fixsterne unserer Sternschiht ein einziger Bewegungsmittelpunkt, ein einziger Schwerpunkt nachweisen lasse und daß dieser Schwerpunkt in die Sterngruppe der Plejaden falle, einer reichen Gruppierung mit einem schönen Centralstern, Alcyone genannt, welcher in der Volkssprache nicht selten als „Gluckhenne mit den Küchelchen“ bezeichnet wird. Diese schöne Sterngruppe bildet demnach den Bewegungsmittelpunkt, aber nicht etwa in Folge ihrer überwiegend großen Masse, sondern lediglich nur in Folge der Vertheilung des gesammten Fixsternheeres und der Lage der Plejaden im Weltraume selbst.

Die wahrscheinlichen Folgerungen welche sich weiter aus diesem Resultate ergeben, theile ich Ihnen am Besten mit Mädlers eigenen Worten mit.

„Im allgemeinen Bewegungsmittelpunkte, sagt dieser berühmte Astronom, steht eine Gruppe, dicht gedrängt und reich an großen, glänzenden Sternen wie keine des gesammten Complexes. Ihr Schwerpunkt fällt mit dem Schwerpunkte des gesammten Fixsternhimmels zusammen, oder es läßt sich wenigstens gegenwärtig noch Nichts über einen etwaigen Unterschied beider angeben. Am wahrscheinlichsten fällt er zusammen mit dem mittlern und augenfällig

hellsten Sterne der Gruppe, der also wenn die Bewegung Centralsonne jetzt noch eine Anwendung finden soll, unter allen übrigen Sternen den begründetsten Anspruch darauf hat. Die Umlaufzeiten innerhalb dieses Systems dürften durchschnittlich auf etwa 2 Millionen Jahre sich stellen.

Zunächst um diese Gruppe, deren Durchmesser etwa auf den 40ten Theil ihrer Entfernung von unserer Sonne zu setzen ist, befindet sich ein verhältnißmäßig sternarmer Raum, der sich bis in eine, etwa dem sechsfachen Durchmesser der Gruppe gleiche Entfernung nach allen Richtungen herumzieht, wo dann wieder eine reichere Zone beginnt.

Ob diese Zone in der Wirklichkeit sich ringförmig gestalte, von welcher Breite und Mächtigkeit sie sei u. dgl. m., dies werden erst spätere Untersuchungen mit Sicherheit erörtern können. Wir ist es, nach den bis jetzt vorliegenden Thatsachen wahrscheinlich, daß, von Alcyone und der Mittelgruppe an, nach allen Seiten sternarme und sternreiche Regionen aufeinanderfolgend abwechseln, und daß diese Regionen sich vorherrschend ringförmig gestalten. Was unsere Sonne betrifft, so liegt sie höchst wahrscheinlich in einer sternarmen Gegend und gehört nur dem allgemeinen Verbands an, ohne sich mit andern Sternen zu einer Gruppe, oder speziell zu einem Doppelsysteme vereinigt zu haben.

Einige (schon erwähnte) Thatsachen scheinen dafür zu sprechen, daß auch dunkle Massen in diesem Complex vorhanden sind, und zwar nicht bloß als planetarische Fixsternbegleiter, sondern auch selbstständig und vielleicht sogar leuchtende Körper um sich herumführend.

Einigermassen läßt sich die Umlaufzeit unserer Sonne und näherungsweise auch die der übrigen Fixsterne, wenigstens derer, welche nicht in gar zu verschiedenem Abstände vom Centralpunkte stehen, schon jetzt bestimmen. Die scheinbare Bewegung der Alcyone von unserer Sonne aus gesehen, also, da Alcyone in Wirklichkeit stille steht, die wahre Bewegung unseres Sonnensystems von Alcyone aus gesehen, beträgt $5,8\frac{2}{100}$ Bogensekunden in einem Jahrhundert. Ist diese gegenwärtige Winkelbewegung unserer Sonne gleich ihrer Mittlern, so erhalten wir $22\frac{1}{2}$ Millionen Jahre oder etwa das Hunderttausendfache der Umlaufzeit des äußersten der uns bekannten Planeten.

Mögen nun diese innern Regionen der Fixsternwelt sich ringförmig oder auf andere Weise gliedern, in keinem Falle bilden sie einen sphärisch erfüllten Raum. Vielmehr scheinen sie, auch ganz abgesehen von der Milchstraße, eine ziemlich flache Schicht zu bilden, deren große Axc etwa mit der Ebene der Milchstraße zusammenfällt. Die äußersten Theile dieser Region bilden übrigens ziemlich bestimmt einen Ring, denn hier häufen sich die Sterne 7ter bis 10ter und 11ter Größe ungewöhnlich an, theils auf dem Grunde der Milchstraße, theils nahe an ihren Grenzen hinziehend, welche größere Anhäufung vorzugsweise in der südlichen Halbkugel so wie auch auf der nördlichen, im Sternbilde des Schwans und an einigen anderen Punkten stattfindet.

Da der Stern No. 61 im Schwane, den wir unter allen Fixsternen am genauesten kennen, mit der Sonne und Alcyone ein nahezu gleichschenkeliges Dreieck bildet, dessen Spitze im Centralpunkte liegt, so darf man sich die Annahme gestatten, daß er, als gleich weit abstehend, sich auch ebenso

schnell als unsere Sonne im Raume fortbewege. Da nun die Richtung seiner, aus der wahren und scheinbaren zusammengesetzten Eigenbewegung, ihre Quantität und ebenso der Ort des Sterns am Himmel gegeben sind, so kann man unter obiger Annahme das, was bei dieser Bewegung ihm selbst angehört, von dem trennen was nur scheinbar und durch die Bewegung, unserer Sonne erzeugt ist. Es findet sich für die wahre Eigenbewegung von β im Schwan jährlich $4\frac{0}{1000}$ Bogensekunden. Sein Fortrücken im Weltraume beträgt unter Zugrundelegung der bekannten Entfernung alljährlich $11\frac{1}{100}$ Erdweiten oder nahezu 224 Millionen Meilen. So stark ist also die Bewegung eines Sternes der mit unserer Sonne sehr nahe gleichen Abstand vom Centralpunkte hat und es ist hierbei angenommen, daß seine Bewegung von uns unter einem rechten Winkel gesehen werde. Findet diese Voraussetzung nicht statt, so erblicken wir nur eine verkürzte Projection seiner wahren Bewegung und diese letztere ist mithin stärker. Es darf aber als wahrscheinlich angenommen werden, daß eine Eigenbewegung die fast als die stärkste unter allen erscheint, von uns nicht unter einer erheblich verkürzten Projection erscheint.

Unsere Sonne und β im Schwan stehen nun in sehr nahe gleicher (nur etwa um $\frac{1}{100}$ verschiedener) Entfernung vom allgemeinen Schwerpunkte, es drückt daher $11\frac{1}{100}$ Erdweiten auch nahezu die Bewegung unserer Sonne aus, was auf eine Geschwindigkeit von $7\frac{1}{2}$ Meilen in der Sekunde führt. Die genannten $11\frac{1}{100}$ Erdweiten erscheinen von α Cygne aus unter einem Winkel von $\frac{5}{10000}$ Sekunden und die Gesichtslinie trifft auf die Sonnenbewegung unter einem Winkel von $113\frac{0}{10}$ Grad. Hieraus ergibt sich weiter die Parallaxe der α Cygne zu $\frac{7}{10000}$ Sekunde und ihr wahrer Abstand $36\frac{1}{2}$ Millionen Erdweiten. Diese Distanz zu durchlaufen erfordert das Licht eine Zeit von 573 Jahren. Ferner findet sich als Gesammtsumme der Massen aller Gestirne welche gleich weit mit unserer Sonne vom Centralpunkte stehen, das 118 Millionenfache der Sonnenmasse.

Wir erblicken aber in der Region, in welcher sich sämmtliche so jetzt genannten Massen befinden müssen, selbst mit den kräftigsten Hülfsmitteln, höchstens 2 Millionen Sterne; es müssen also entweder die einzelnen Fixsterne durchschnittlich unsere Sonne an Masse erheblich übertreffen, oder der größte Theil dieser Massen bleibt unsern Sehwerkzeugen verborgen."

Dies meine Herren, sind die Grundzüge des großartigen Bildes welches die neuere Wissenschaft von der innern Constitution der Sternsicht der wir angehören entworfen hat. Es verbleibt mir noch, Ihnen einzelne Partien desselben etwas ausführlicher darzulegen, um in Ihnen eine genaue Vorstellung von dem zu erwecken, was Herschel der Ältere nach seiner großartigen Auffassung den Bau des Himmels nannte.

Sie alle kennen die Milchstraße, jenen weißschimmernden Streifen am nächtlichen Himmel von dem schon vorher die Rede war. Sie überzieht fast in der Form eines größten Kreises die ganze Himmelskugel in bald größerer, bald geringerer Breite und Helligkeit. Die Alten hatten die sonderbarsten Ansichten von dieser Erscheinung; denn während Denopides aus Chios glaubte es sei die leuchtende Spur der ehemaligen Sonnenbahn, meinte

Theophrast, es sei die Linie in welcher die beiden Halbkugeln aus denen das scheinbare Himmelsgewölbe besteht, zusammengeschweißt wäre. Solche kindischen Ansichten konnten einem Keppler nicht genügen, er hielt sich vielmehr überzeugt, daß die Milchstraße aus einer unermesslichen Anzahl dichtgedrängter Sterne bestehe, eine Meinung die 35 Jahre später durch die Beobachtungen des Niederländers Huygens vollkommen bestätigt ward. Den nordamerikanischen Indianern kann man es nun zwar nicht verübeln wenn sie in der Milchstraße den Weg der Seelen sehen, auch den südfranzösischen Bauern nicht, welche behaupten sie wäre weiter Nichts wie die Straße des heiligen Jacobus von Compostella: aber jeder Mensch der auf Bildung Anspruch machen will, muß heute wissen, daß die Milchstraße eine Schicht von unzählbaren und scheinbar sehr nahestehenden Sternen ist.

Beschäftigen wir uns zuerst mit dem scheinbaren Aussehen der Milchstraße, wie sich dieselbe dem freien Auge bei hinreichend dunkler Nacht und klarem Himmel darstellt. Schon eine geringe Aufmerksamkeit lehrt, daß der Schimmer der Milchstraße nicht in allen Theilen derselben gleich ist, daß sie bald sehr hell, bald kaum wahrnehmbar ist. Auch ihre Breite ist verschieden; sie zeigt bei genauerer Betrachtung mannichfache Ausbuchtungen und Krümmungen. Nimmt man bei den Beobachtungen einen beliebigen Himmelsatlas zur Hand und vergleicht die hier bezeichneten Grenzen mit dem Himmel selbst, so gewahrt man sehr leicht einen Mangel an Uebereinstimmung wie sich ein solcher auf astronomischem Gebiete nirgend anders zeigt. „Die Vergleichung der Milchstraße“ sagt Professor Heis, „wie dieselbe in sämtlichen mir zu Gebote stehenden Karten aufgezeichnet ist, mit dem Himmel zeigt, daß die Aufzeichnungen sehr mangelhaft sind. Sie ist, um nur ein Beispiel anzuführen, zwischen Schwan und Cassiopeja, in der Gegend des Cepheus nicht so schmal als sie gewöhnlich verzeichnet wird; sie geht nicht nur bis α Cephei sondern erstreckt sich weit über α und β Cephei hinaus, nach dem Nordpol hin, etwa 10 Grad entfernt von diesem. Eine schwache Helligkeit überzieht einen Theil des Drachen ($\gamma \varphi \delta \pi$) mit Ausschluß des Kopfes und wendet sich in einem Bogen nach dem Sternbilde der Leyer.“

Gleicher Weise sagte schon Professor Argelander im Jahre 1844:

„Die Milchstraße müßte, sollte man glauben, in allen ihren Details aufs Genaueste bekannt sein. Dem ist aber nicht so, und es scheint mit den zierlichen Contouren welche unsere Himmelskarten ihr geben, ebenso zu sein, wie mit den genauen Zeichnungen von Buchten, Meerbusen und Vorgebirgen, welche ältere geographische Karten mit der größten Freigebigkeit und Ausführlichkeit den Küsten ferner Inseln und Kontinente ertheilten: sie scheinen zum größten Theile Gebilde der Phantasie zu sein. Außer den poetischen aber wenig belehrenden Beschreibungen der Milchstraße bei den ältern griechischen Schriftstellern, besitzen wir eine einigermaßen ausführliche Darlegung des Zuges der Breite und Helligkeit nur von Ptolemäus, die aber leider an mehreren Stellen schwer zu verstehen ist. Die Beschreibungen neuerer Astronomen geben nur roh die Sternbilder an, durch welche der Zug geht und von der sorgfältigen Beobachtung Riccioli's, habe ich weder in seinen sonst doch so ausführlichen Büchern, noch anders wo irgend etwas entdecken können.

Ebenfowenig ist es mir geglückt zu ermitteln, ob die Zeichnungen, wie sie unsere Himmelkarten enthalten, auf eigenen Beobachtungen beruhen, oder nur mehr oder weniger freie, und vielleicht hin und wieder nach dem Augenschein geänderte Nachahmungen von Bayer's Zeichnung oder Ptolemäus Beschreibung seien. Der ersteren Annahme scheinen die merkbaren Unrichtigkeiten zu widersprechen, die sie sämmtlich enthalten, bei der andern würden die auffallenden Verschiedenheiten der einzelnen sich schwer erklären lassen. Bayer's Zeichnung weicht bedeutend von Ptolemäus Beschreibung ab, Flamsteed gibt an vielen Stellen einen ganz andern Zug als Bayer, und kommt noch am meisten mit Ptolemäus überein, Bode endlich stimmt mit keinem seiner Vorgänger, obgleich doch seinem Atlasse ursprünglich der Flamsteed'sche zum Grunde liegt. Alle geben der Milchstraße einen ununterbrochenen Zug, und deuten keine Unterschiede der Helligkeit an, obgleich schon Ptolemäus der Ungleichförmigkeiten in ihr erwähnt und man selbst bei einem flüchtigen Blicke sogleich gewahr wird, daß sie vielmehr einer Wolksammlung als einem fortlaufenden Lichtgürtel ähnlich sei. Man sieht sie an einzelnen Stellen ausnehmend hell, an andern sehr schwach; ja man gewahrt einzelne vollständige Unterbrechungen und ziemlich weit sich erstreckende Ausläufe. Alle diese Umstände sind noch sehr wenig erforscht."

Wenn uns demnach die optischen Zustände der Milchstraße, hauptsächlich wegen der Schwierigkeit den schwachen Lichtschimmer derselben allenthalben wahrzunehmen, bis jetzt nur mangelhaft bekannt sind, so ist dies hingegen keineswegs der Fall, wenn wir die physischen und kosmischen Zustände derselben betrachten. Solche Resultate verdanken wir hauptsächlich den Arbeiten Wilhelm Herschels, des Mannes, der wie seine Grabchrift so schön als wahr sagt, zuerst die Schranken des Himmels durchbrochen hat.

Herschel ging von der Ansicht aus, daß bei einer mittlern gegenseitigen Entfernung der einzelnen Fixsterne von einander, ihr Abstand von der Erde in einem ganz bestimmten Verhältnisse stehe zu der Anzahl welche von hier aus auf einer bestimmten Anzahl von Quadratgraden wahrgenommen wird.

Richtet man ein Fernrohr gegen den Himmel, so schneidet das Gesichtsfeld einen Theil des Raumes ab, der die Gestalt eines Kegels besitzt, dessen Spitze im Auge des Beobachters liegt während die kreisförmige Grundfläche durch das Gesichtsfeld des Fernrohres gebildet wird. Wäre die Länge oder vielmehr die Höhe dieses Kegels bekannt, so ließe sich leicht die Zahl der Sterne berechnen, welche bei einem gegebenen mittleren Abstände innerhalb dieses Kegels Platz finden. Nun sieht man aber leicht ein, daß auch umgekehrt die Höhe des Kegels berechnet werden kann, wenn die Zahl der Sterne bekannt ist die sich innerhalb desselben befinden. Dieser letztere Fall tritt in der Astronomie ein. Wir können von vorneherein nicht bestimmen wie weit ein bestimmtes Fernrohr in den Himmelsraum hineindringt; wir können dies unter der obigen Annahme indeß gar wohl wenn wir die Zahl der Sterne kennen die es in verschiedenen Richtungen bei gleich großem Gesichtsfelde zeigt. Hieraus läßt sich dann weiter das Verhältniß der Entfernung ableiten in welchem die entferntesten Sterne unserer Sternsicht nach verschiedenen Richtungen hin von unserer Erde stehen.

Wenn wir bemerken, daß das dreifache Product einer beliebigen Zahl, also bei der Zahl 2 z. B. $2 \times 2 \times 2$ oder 8 die dritte Potenz der angenommenen Zahl, hier also 8 die dritte Potenz von 2 genannt wird; wenn wir ferner bemerken, daß jede Zahl welche dreimal mit sich selbst multipliziert werden muß um eine andere Zahl zu geben, die dritte Wurzel dieser letztern genannt wird, also in dem gewählten Beispiele 2 die dritte Wurzel von 8 ist, da 2 eben dreimal mit sich selbst multiplicirt werden muß um 8 zu geben; wenn man schließlich erwägt, daß die Längen oder Höhen zweier Kegel von gleicher Grundfläche sich wie die Kubikwurzeln ihres Inhaltes verhalten, so wird man keine Schwierigkeit finden die folgende einfache Wahrheit zu verstehen auf welche Herschel seine Untersuchungen über die Ausdehnung unserer Sternsicht gründete, nämlich:

Die Ausdehnungen der Stern erfüllten Raumes nach verschiedenen Richtungen des Himmels verhalten sich zu einander wie die Kubikwurzeln der Anzahl der nach beiden Richtungen hin in einem Fernrohre wahrgenommenen Sterne, auf einer in allen verglichenen Fällen gleich großen Fläche des Himmels.

Zeigen sich demnach in der einen Richtung etwa auf einem Quadratgrade am Himmel 1000 Sterne, in einer andern, ebenfalls auf einem Quadratgrade nur 125, so dürfen wir schließen, daß sich nach jener ersteren Richtung hin die Sternsicht doppelt so weit erstreckt wie nach der zweiten. Denn die Kubikwurzel von 1000 ist gleich 10, da $10 \times 10 \times 10 = 1000$ ausmacht. Ferner ist 5 die Kubikwurzel von 125, demnach stehen die Ausdehnungen nach beiden Richtungen in dem Verhältnisse von 10 zu 5 oder 2 zu 1 zu einander, oder die erste Ausdehnung reicht doppelt so weit wie die letztere.

Wie man sieht kommt also Alles darauf an, die Anzahl der Sterne zu bestimmen welche auf gleich großen Feldern des Himmels sichtbar sind. Solcher Bestimmungen hat besonders der ältere Herschel eine große Anzahl geliefert; sie sind berühmt unter dem Namen der Sternzählungen. Er bediente sich bei denselben einer Telescop's dessen Gesichtsfeld 15 Minuten umfaßte, also etwa dem halben Monddurchmesser gleich war. Der Mittelwerth aus der Anzahl der Sterne, welche in 10 solcher Gesichtsfeldern gezählt wurden, wird als der Sternreichtum der betreffenden Region des Himmels betrachtet. Diese Beobachtungen haben nun mit fast unumsößlicher Gewißheit ergeben, daß die Gestalt unserer Sternsicht diejenige einer flachgedrückten Linse ist, deren kleine Are etwa 150 und deren große Are nahezu 7—800 Siriuswelten beträgt. In der Richtung der großen Are sehen wir die Sterne zusammengedrängter stehen, sie bilden hierdurch für unsern Anblick eben die Milchstraße. Die Lage unseres Sonnensystems ist nicht genau im Mittelpunkte dieser linsenförmigen Sternsicht; wäre dies der Fall, so müßte uns die Milchstraße als ein größter Kreis erscheinen. Aus den Abweichungen dieser idealen Gestalt von der wirklichen, schließt man nach Herschel's Vorgange mit Recht, daß wir uns etwas seitwärts von dem Mittelpunkte befinden; wir stehen dem Sirius näher wie dem Sternbilde des Adlers. Ganz außerhalb unseres Sterncomplexes stehend, würde uns die Milchstraße als ein Sternring erscheinen, der eine weniger dicht von Sternen bedeckte Fläche umschließt.

Bekanntlich zeigt ein Fernrohr je nach seiner optischen Kraft immer kleinere Fixsterne, es bringt demnach Sonnen in unsern Gesichtskreis bis zu welchen ohne seine Hülfe das menschliche Auge nicht eingebracht wäre; das Fernrohr besigt also mit andern Worten, nach *Herschels* schönem Ausdrucke, eine Raumburchdringende Kraft welche von der Größe und optischen Vollkommenheit des Objectivglases oder Spiegels abhängt. In Bezug auf die Milchstraße hat sich ergeben, daß für einige Theile kaum die Raumburchdringende Kraft der größten Telescope hinreicht um bis zu den äußersten Sternen vorzudringen; selbst für das gewaltige 40füßige Telescop von dem es irrthümlicher Weise einst in den Zeitungen hieß, daß im Innern seiner Röhre die *Herschel'sche* Familie einen Ball veranstaltet habe; ich sage selbst für dieses gewaltige Instrument ist es an einzelnen Stellen kaum möglich bis zur jenseitigen Begrenzung unserer Weltumfessel vorzudringen. An andern Stellen genügt die optische Kraft der größten Instrumente, ganze Sternwolken in einzelne Lichtpunkte aufzulösen. Man erblickt dann die Sterne als lichte Punkte auf dem schwarzen Himmelsgrunde und schaut mitten durch unsere Sternwelt hindurch in den weiten, öden, dunkeln, unbegrenzten Himmelsraum. Was man dort erblickt, damit werden wir uns in der folgenden Vorlesung zu beschäftigen haben.

Wir haben im Vorhergehenden gesehen, daß unsere Sonne unaufhörlich ihren Ort im Weltentraume verändert. Dies und die Anziehung welche die einzelnen Sterne der Milchstraße gegenseitig aufeinander ausüben, muß mit Nothwendigkeit im Laufe der Zeit optische und physische Veränderungen in dem Zustande der Milchstraße erzeugen. Solcher Theile unserer Sternschiht, welche bereits große Verwüstungen von der Zeit erlitten haben, bezeichnet *Herschel* mehrere. In der Umgebung der Sterne β und γ im Schwan glaubte der große Forscher bereits deutliche Spuren von Concentrationsbewegungen der Sterne gefunden zu haben. Neben dichtgedrängten Sternmassen zeigen sich auffallend leere Räume, dunkle Flecken, in denen sich kein Stern zeigt, gewissermaßen Oeffnungen im Himmel. Mit der Zeit wird sonach eine Trennung, ein Zerreißen, ein Aufbrechen der Milchstraße erfolgen und *Herschel* vermuthet, daß dies wahrscheinlich zuerst in der eben bezeichneten Gegend von β und γ im Schwan, der glänzendsten Stelle der Milchstraße, stattfinden wird, wo unter Hunderttausenden von Sternen die eine Hälfte nach der einen, die andere nach der entgegengesetzten Seite zu ziehen scheint. — Hier stehen wir an der Grenze unseres empirischen Wissens, hier in solchen Entfernungen, räumlichen wie zeitlichen, beginnt das Vermuthen und Ahnen. Keine heutige Wissenschaft vermag uns hier Sichereres, Gewisses zu bieten, wir müssen uns vorläufig begnügen mit dem Errungenen und emsig weiterstrebend der Zukunft vorarbeiten. Zwar die ewig unbefriedigte Sehnsucht in jedes denkenden Menschen Brust strebt ungestümer weiter als der Verstand, auf das unumstößlich sicher Errungene bauend, folgen kann und mag; dennoch muß sich der wissenschaftliche Forscher begnügen mit dem Erlangten und streng von einander dasjenige scheiden was als bloß Mögliches neben dem Gewissen auftritt.

„Den ersten Forscher, sagt *Humboldt*, erfreut die Einfachheit nume-

rifcher Verhältnisse. Unbefriedigter bleibt der Naturforscher, unbefriedigt der Sinn der neugierigen Menge. Beiden erscheint heute die Wissenschaft wie verödet, da sie viele der Fragen mit Zweifel, oder gar als unauf löslich zurückweist, die man ehemals beantworten zu können rühmte. In ihrer strengern Form, in ihrem engern Gewande ist sie der verführerischen Anmuth beraubt, durch welche früher eine dogmatische und symbolisirende Physik die Vernunft zu täuschen, die Einbildungskraft zu beschäftigen wußte. Lange vor Entdeckung der neuen Welt glaubte man von den canarischen Inseln aus den Azoren aus, Länder im Westen zu sehen. Es waren Trugbilder: nicht durch eine ungewöhnliche Brechung der Lichtstrahlen, nur durch Sehnsucht nach der Ferne, nach dem Jenseitigen erzeugt. Solchen Reiz täuschender Luftgebilde bot die Naturphilosophie der Griechen, die Physik des Mittelalters, und selbst die der spätern Jahrhunderte, in reichem Maasse dar. An der Grenze des beschränkten Wissens, wie von einem hohen Anselufer aus, schweift gern der Blick in ferne Regionen. Der Glaube an das Ungewöhnliche und Wundervolle gibt bestimmte Umrisse jedem Erzeugniß idealer Schöpfung; und das Gebiet der Phantasie, ein Wunderland kosmologischer, geognostischer und magnetischer Träume wird unaufhaltsam mit dem Gebiete der Wirklichkeit verschmolzen."



Die Spectralanalyse.

Von Dr. D. Buchner.

Die optisch-chemischen Erscheinungen, welche uns in der Folge beschäftigen, wurzeln in den Vorstudien zweier Jahrhunderte. Den Anfang dazu machte Newton, der 1675 der Royal Society seine an Entdeckungen so reiche, wichtige Abhandlung über Optik vorlegte. Er zuerst wies nach, daß das weiße Licht durch das Prisma in verschieden gefärbte und verschieden stark brechbare Strahlen zerlegt werden kann; auch, daß ein zweites Prisma das Farbenspectrum zwar verlängern, die einzelnen Strahlen aber nicht weiter zerlegen kann. Auch fand er, daß durch Vereinigung der verschiedenen Farben des Spectrums wieder weißes Licht entsteht.

Es ist bekannt, daß wir diese Farben im Regenbogen sehen; dieser besteht aus den einfachen Farben roth, gelb und blau und aus den Mischfarben orange, grün und violet. Man nahm lange Zeit an, daß letztere durch Uebereinanderlagern der einfachen Farben entstanden, aber Helmholtz wies nach, daß jeder Strahl einfarbig ist. Ein grüner Strahl läßt sich nicht in einen blauen und einen gelben zerlegen.

Unter den Farbstrahlen haben die rothen die geringste Brechbarkeit, die violetten die stärkste. Aber außer diesen Farbstrahlen wird das Spectrum auch noch von anderen Strahlen gebildet. Jenseits roth zeigt sich der größte Wärmeeffect, was sich durch einen hinreichend empfindlichen Wärmemesser leicht nachweisen läßt; die chemische Wirkung des Lichtes dagegen ist am stärksten in dem Theil des Spectrums, welcher jenseits violet liegt. Wird

statt eines Glasprisma's ein Quarzprisma benutzt, so gehn durch dieses noch Strahlen, für welche Glas ganz undurchsichtig ist. Edmund Becquerel ließ zuerst 1842 diese Strahlen auf eine Daguerresche Platte einwirken und wies so die chemische Thätigkeit des ultravioletten Spectrums nach.

Für das Auge ist nur das Farbenspectrum wahrnehmbar, nicht aber seine Fortsetzung über roth und violet hinaus; die Grenze ist nicht scharf und hängt von der Individualität des Beobachters ab.

Wollaston ließ 1802 zuerst das Sonnenlicht durch einen feinen Schlitze auf das Prisma in einem dunklen Raum fallen. Er erhielt dadurch nicht nur ein viel schärferes Spectrum, er bemerkte auch dunkle Striche in demselben und unterschied deren 7, von welchen er vermuthete, sie trennten die verschiedenen Farben des Spectrums.

Ganz unabhängig hieron entdeckte Fraunhofer 1814 diese Linien aufs Neue; indem er aber das Spectrum durch ein Fernrohr beobachtete, unterschied er deren 576, maß genau ihre Lage und bezeichnete einige, die durch besondere Deutlichkeit hervortraten, mit fortlaufenden Buchstaben von A. bis H.

Die Beobachtungsweise mit dem Fernrohr und die Bezeichnung der wichtigsten Fraunhoferschen Linien wurde von allen folgenden Beobachtern beibehalten. Mit Vervollkommnung der Instrumente aber wuchs die Anzahl dieser dunkeln Linien. Brewster und Gladstone zählten 1860 deren über 2000, Kirchhoff etwa gleichzeitig über 5000 und Cooke, der den Strahl weißen Sonnenlichtes durch neun Schwefelkohlenstoffprismen zerlegte, fand deren unzählige. Auch im ultravioletten Theil des Spectrums sind solche Linien mit einer photographisch präparirten Platte bemerkbar. Durch ihre Stärke und Deutlichkeit sind besonders ausgezeichnet die Linien A, B und C in roth, D in orange, E zwischen gelb und grün, F zwischen grün und blau, G in dunkelblau, und die Doppellinie H in violet. Die drei stärksten Linien des Spectrums aber liegen zwischen E und F. Schon Fraunhofer wies nach, daß die Linien unabhängig sind von dem Stoff, welcher das Prisma bildet, von seiner Brechbarkeit und von dem Brechungswinkel; die Linien behalten unter einander immer dieselbe relative Lage bei.

Der Apparat, welcher sich durch die classischen Untersuchungen von Kirchhoff und Bunsen in Heidelberg als vorzüglich für Spectraluntersuchungen bewährt hat, besteht wesentlich aus drei Röhren und einem oder mehreren Prismen. Das eine Rohr hat vorn einen enger oder weiter stellbaren Spalt, durch welchen der Lichtstrahl einfällt und auf das Prisma gelangt; er wird gebrochen und zerlegt und dann das Spectrum durch ein Fernrohr betrachtet. Ein drittes Rohr, wie die beiden vorigen wagerecht auf einem Stativ befestigt, enthält vorn eine Scale, welche bei besonderer Beleuchtung gleichzeitig mit dem Spectrum gesehen wird und so eine genaue Messung der Abstände der verschiedenen Linien ermöglicht. Durch besondere Vorrichtungen lassen sich die einzelnen Theile genau einstellen und richten.

Bei dem Apparat von Kertroth in Wehlar steht das Fernrohr senkrecht, wodurch die Beobachtung ähnlich der beim Mikroskop wird. Die einzelnen Theile sind näher bei einander und so bequemer.

Man hat auch kleine, aber doch leidlich brauchbare Apparate, die wesentlich durch das Weglassen des Fernrohrs vereinfacht sind, aber natürlich sehr an Genauigkeit und Schärfe dadurch einbüßen. Kirchhoff bemerkte mit seinem großen und sehr vollkommenen Apparat mit 4 Flintglasprismen in den verschiedensten Theilen des Spectrums Andeutungen von Linien und nebeligen Streifen, die mit einer noch größeren Anzahl von Prismen sicher aufgelöst werden könnten, was ihm „von einem ähnlichen Interesse zu sein scheint, wie die Auflösung der Nebelflecken am Fixsternhimmel, und die genauere Erforschung des Sonnenspectrums von keiner geringeren Wichtigkeit, als die des Fixsternhimmels selbst.“

Schon Fraunhofer hatte bemerkt, daß die Linie D eine Doppellinie sei. Kirchhoff zerlegte sie in 3 Linien und Gooke mit seinem bis jetzt vollkommensten Apparat sah außerdem noch sechs andere Linien und einen Nebelstreifen.

Bis jetzt betrachten wir nur das Sonnenspectrum. Lassen sich dieselben Erscheinungen auch bei den Spectren künstlicher Lichtstrahlen wahrnehmen?

Mit Ausnahme der verhältnißmäßig geringen Anzahl phosphorescirender Körper wird nur dann Licht ausgestrahlt, wenn die Hitze bis zu einem gewissen Grade gesteigert wird. Ein Draht z. B. kann Wärme ausstrahlen, ohne zu leuchten. Bei stärkerer Erhitzung wird er nach und nach dunkelroth, dann immer heller und heller und zuletzt weißglühend. Es läßt sich durch Versuche nachweisen, daß er im Beginn des Leuchtens nur rothe Strahlen ausstrahlt, dann auch gelbe, dann zugleich blaue und bei noch stärkerem Erhitzen endlich zugleich violette, und erst durch die Vereinigung aller dieser Lichtstrahlen erscheint er weißglühend.

Aber nur die festen und flüssigen Körper zeigen diese Verschiedenheit in der Ausstrahlung von Licht bei verschiedenen Temperaturen; die glühenden gasförmigen Körper strahlen immer nur eine Art von Licht aus. Eine gewöhnliche Kerze scheint dagegen zu sprechen, denn sie erzeugt ein ununterbrochenes Spectrum, bei ihr ist es aber ja ein fester Körper, kleine Kohlentheilchen, welche das Licht ausstrahlen. Es darf uns also nicht verwundern, wenn wir durch eine Kerzenflamme ebenso ein vollkommenes Spectrum erhalten, wie durch den glühenden Kalk des Drummondschen Lichtes oder durch einen glühenden Platindraht.

Es war schon lange bekannt, daß manche Flammen, die für sich nicht leuchtend und kaum gefärbt sind, durch bestimmte Substanzen eine bestimmte Farbe erhalten; diese wurde bei Löthrohruntersuchungen vielfach als Erkennungsreaction benutzt. Kochsalz färbt die Spiritusflamme gelb, Strontianverbindungen roth, Kupferverbindungen grün. Welche Temperatur wir auch einer Flamme geben, immer bleibt die für die hineingebrachte Substanz charakteristische Farbe.

Die Temperaturen von Flammen sind aber sehr verschieden. Nach theoretischen Schlüssen hat die Flamme von brennendem

Schwefel	1820 ° C.
Schwefelkohlenstoff	2195 ° C.

wasserhaltiger Alkohol	}	. . . 2350 ° C.
nicht leuchtendes Leuchtgas		
Kohlenoxyd		3042 ° C.
Wasserstoff		3259 ° C.
Knallgas		8061 ° C.

Während also feste und flüssige glühende Körper ein ununterbrochenes Spectrum geben, das für alle gleich ist, geben die glühenden gasförmigen Körper ein unterbrochenes Spectrum, das nur aus einzelnen Strahlen und Strahlenhaufen von gewisser Brechbarkeit gebildet wird, während andere ausfallen.

Auf dieser einfachen Thatsache beruht das ganze Princip der Spectralanalyse. Vermögen wir zwei Körper in gasförmigen Zustand zu versetzen und das von ihnen ausgestrahlte Licht mit dem Prisma zu zerlegen, so zeigen die Spectra gewisse wesentliche Verschiedenheiten, welche ein Erkennen und Unterscheiden möglich machen. Jede glühende gasförmige Substanz bringt ein bestimmtes Spectrum hervor, das aus einer gewissen Anzahl mehr oder weniger breiter Bänder, Streifen und Linien besteht. Zu ihrer Beobachtung dienen dieselben Apparate, welche zur Untersuchung der Fraunhoferschen Linien dienen. Je sorgfältiger und genauer sie gearbeitet sind, um so mehr lassen sich die hellen Streifen in ein Haufwerk feiner Linien auflösen. Mit zunehmender Hitze der Flamme wächst die Intensität der schwachen Linien, doch werden sie nicht stärker leuchtend, als die schon ursprünglich stark leuchtenden Linien. Die Lichtmaxima treten bei jedem einzelnen Element unter denselben Umständen stets an denselben Stellen des Spectrums auf; ihre Lage ist unabhängig von der Temperatur, von der Anwesenheit anderer Dämpfe und allen übrigen Bedingungen außer der chemischen Beschaffenheit des Dampfes. Die verschiedensten Salze desselben Metalls, wenn sie flüchtig sind, erzeugen dieselben hellen Streifen, nur ist die Helligkeit veränderlich. Ein Gemisch von Salzen gibt ein Spectrum, welches den zusammengelegten einzelnen Spectren entspricht.

Natronsalze ertheilen der Flamme eine ganz charakteristische gelbe Farbe; im Spectrum erscheint aber nur eine einzige gelbe Linie, welche durch genauere Apparate in zwei, drei und noch mehr Linien aufgelöst werden kann. Besonders bemerkenswerth ist schon jetzt, daß das Natriumspectrum mit den Fraunhoferschen Linien D zusammenfällt und daß auch bei den schärfsten Apparaten diese Coincidenz bleibt.

Lithionsalze färben die Flamme roth; das Spectrum zeigt eine einzige prachtvoll rothe Linie und bei guten Apparaten noch eine sehr schwache in orange. Außerordentlich geringe Mengen Lithion lassen sich so noch nachweisen. Vor der Kenntniß dieser Reaction galt das Lithium für ein außerordentlich seltenes Metall; jetzt weiß man, daß es, wenn auch in geringen Mengen, doch sehr verbreitet ist. Alle Pflanzen auf dem Granitboden des Mendocinos enthalten in ihrer Asche Lithion, ebenso ist es in jeder Potasche, Tabakasche, in Rebenblättern und Rebenholz und selbst im menschlichen Blute und im Muskelgewebe enthalten.

Das Strontianspectrum zeichnet sich durch eine Reihe von rothen und

orangen Streifen und eine intensiv blaue Linie aus. Kalisalze beleuchten den größeren Theil des Spectralfeldes, ausgezeichnet sind aber eine rothe und eine dunkelblaue Linie nahe den Enden des Spectrums. Besonders linienreich wird dieses durch ein Barytsalz, und zeichnen sich darin besonders rothe und grüne Linien aus.

Es ist nicht hier der Ort, die Spectra aller derjenigen Metalle genauer zu beschreiben, deren Salze in einer sehr heißen Gasflamme hervorgerufen werden können. Die wenigen Beispiele genügen, um das Wesen der Spectralanalyse zu erläutern. Haben wir eine Mineralsubstanz auf ihre Bestandtheile zu untersuchen, so genügt es, sie unmittelbar oder nach Behandlung mit Salzsäure in eine nicht leuchtende Flamme zu bringen und durch unseren Apparat das Spectrum zu beobachten. Entweder erscheinen die Spectra der verdampfbaaren Bestandtheile zu gleicher Zeit oder die der flüchtigeren zuerst. Dabei ist große Vorsicht nöthig, um auch die kleinsten Verunreinigungen zu vermeiden. So ist z. B. die Natronreaction so empfindlich, daß die gelbe Linie kaum zu vermeiden ist und durch Stäubchen in der Luft oder durch Berührung des Platindrahtes, an welchen das zu prüfende Salz in die Flamme gebracht wird, mit dem Finger sofort hervorgerufen wird.

Zeigt sich aber bei der spectroscopischen Untersuchung einer Substanz eine Linie oder Liniengruppen, die noch unbekannt sind, so ist mit Sicherheit anzunehmen, daß hier ein neuer Körper vorliegt, dessen Reaction noch nicht beobachtet worden ist. Die Aufgabe des Chemikers ist es dann, die so gefundene Spur weiter zu verfolgen und den neuen Körper für sich darzustellen.

So hatte Bunsen die Mutterlauge des Dürkheimer Mineralwassers chemisch untersucht, und wollte sie nun auch spectralanalytisch prüfen. Das Ergebnis war, daß er der Berliner Academie im Beginn von 1861 die sichere Entdeckung eines neuen Körpers anzeigen und zugleich die Vermuthung aussprechen konnte, daß noch ein zweiter neuer Körper darin enthalten sei. Seinen Bemühungen verdanken wir jetzt die genaue Kenntniß des Caesiums und des Rubidiums, zweier Alkalimetalle, die vorher wegen ihres dem Kalium außerordentlich ähnlichen Verhaltens vollkommen übersehen worden waren, aber, wenn auch meist in nur geringer Menge, doch sehr verbreitet sind.

Sehr bald darauf feierte die Spectralanalyse einen neuen Triumph. Fast gleichzeitig entdeckten Lamy und Crookes im Selen Schlamm der Bleisammern durch eine neu auftretende sehr starke und prächtig grüne Linie, ein neues Metall, das Thallium. Nach seinem chemischen Verhalten nähert es sich den Alkalien, nach dem physikalischen aber den schweren Metallen.

Als viertes auch erst durch die Spectralanalyse entdecktes Metall ist das Indium zu nennen, welches 1863 von Reich und Richter in Freiburger Zinkblenden aufgefunden wurde. Es zeichnet sich sein Spectrum durch eine sehr scharf begrenzte blaue Linie aus, so daß auch Spuren damit leicht nachweisbar sind.

Schon das bis jetzt Gesagte zeigt zur Genüge, wie große Vorzüge die Spectralanalyse vor der bis dahin hauptsächlich üblichen Analyse auf nassem Weg oder vor den Löthrohrreactionen hat. Man gewinnt sehr rasch ein sicheres Ergebnis, hat nichts mit Niederschlägen zu thun und dem Auswaschen

derselben, kurz die ganze qualitative Untersuchung wird wesentlich vereinfacht und doch ist das Resultat weit sicherer und genauer. Nur sehr wenige Linien verschiedener Substanzen scheinen zusammenzufallen, doch hört dies vielleicht auch auf bei noch schärferer Beobachtung mit besseren Apparaten.

Es ist bekannt, daß die gemeinsamen Bemühungen eines vorzüglichen Physikers und eines ausgezeichneten Chemikers, die Spectralanalyse eigentlich ins Leben gerufen haben. Kirchhoff und Bunsen in Heidelberg haben sich das größte Verdienst darum erworben, aber sie sind nicht die Ersten gewesen, welche sich mit der Beobachtung der verschiedenen Spectren beschäftigten. Die wichtigsten früheren Untersuchungen über das Sonnenspectrum wurden schon erwähnt. Nachdem Wollaston schon 1802 Versuche mit monochromatischen Flammen angestellt, lag der Gedanke nahe, auch ihr Spectrum zu beobachten. Herschel bemerkte schon 1827, daß die Spectra verschiedener Erden bestimmte Strahlen im Ueberschuß enthalten, „so daß kein Zweifel sein kann, daß diese Farben herrühren von den Moleculen der färbenden Substanz selbst, welche im Dampf neben einander liegen und im Zustand heftigster Erhitzung erhalten werden.“

For Talbot, der ja auch in der Geschichte der Photographie eine so wichtige Rolle spielt, veröffentlichte 1826 ähnliche Beobachtungen, und mit prophetischem Geiste sagte er voraus, daß ein Blick auf das Spectrum einer Flamme zeigen könne, daß sie Substanzen enthält, die sonst nur auf dem Wege mühsamer chemischer Analyse nachweisbar wären. Der Unterschied zwischen dem Lithion- und Strontianspectrum wurde von Talbot schon 1834 angegeben und findet sich auch in Gmelin's so vollständigem Handbuch der Chemie angeführt.

Wesentliche Fortschritte machten diese Anfänge der Spectralanalyse durch die ausgedehntere Beobachtung des electrischen Funkens. Den Beginn damit hatte schon Fraunhofer gemacht, der darin verschiedene helle Linien entdeckte. Wheatstone aber erst bemerkte 1835, daß verschiedene Metalle als Electroden angewendet auch verschiedene Linien im Spectrum erzeugen; einzelne derselben beschrieb er und bemerkte dabei: „Ihr Aussehen ist so verschieden, daß nach dieser Art der Untersuchung die verschiedenen Metalle leicht von einander unterschieden werden können.“ Da die Spectra auch ebenso entstanden, wenn der Funke im luftleeren Raum, in Wasserstoff oder in Kohlensäure übersprang, so schloß er weiter, daß das verschiedene Licht nicht durch eine Verbrennung, sondern durch Verdampfen der Electrodenmetalle entstehe. Auch fand er, daß Electroden von verschiedenen Metallen diejenigen Spectra zeigen, welche beiden zugleich angehören.

Auch bei Lithium und anderen Substanzen gelingt diese Umkehr des Spectrum's.

Da aber die Fraunhofersche Doppellinie D genau zusammenfällt mit den Natriumlinien und durch Absorption des Natriumlichtes durch Natriumdämpfe erzeugt werden kann, so ist der Schluß gerechtfertigt, daß auch die übrigen Fraunhoferschen Linien in derselben Weise durch Absorption entstehen.

Als Brewster und Gladstone 1860 ihre große Arbeit über das Sonnenspectrum abschlossen, war für sie eine Erklärung der Fraunhoferschen

Linien unmöglich. Sie untersuchten drei Möglichkeiten ihrer Entstehung; 1) kann mit Fraunhofer angenommen werden, daß die Lichtstrahlen, welche von der Sonne ausgehn, nicht von gleichmäßig wachsender Brechbarkeit sind, sondern daß diejenigen ausfallen, an deren Stelle nachher die dunkeln Linien auftreten. 2) Es können Strahlen von der Sonnenatmosphäre absorbirt werden, oder 3) die Absorption findet durch die Erdatmosphäre statt.

Daß die Fraunhoferschen Linien Absorptions-Linien sind, hat Kirchhoff durch seine Versuche vollkommen sicher nachgewiesen. Die erste Möglichkeit ihrer Entstehung fällt also weg und wurde auch schon von Brewster und Gladstone ohne besondere Gründe, aber als sehr unwahrscheinlich verworfen. Es fragt sich also jetzt, wo werden die Sonnenstrahlen absorbirt?

Kirchhoff hat durch seine Untersuchungen außer vielen anderen Coincidenzen das Zusammenfallen aller Eisenlinien mit dunkeln Linien im Spectrum nachgewiesen. Es müssen also die Lichtstrahlen welche das Sonnenspectrum bilden, durch Eisendämpfe gegangen und von diesen theilweise absorbirt worden sein. Wir suchen aber diese Eisendämpfe in der Erdatmosphäre umsonst; diese hat nicht die Temperatur, daß solche Dämpfe darin sein könnten. Auch ändern sich die Linien nicht, wenn sich die Sonne dem Horizont nähert, wenn also ihre Strahlen durch eine dickere Schicht Erdatmosphäre hindurchgehen. Es muß also die Absorption durch die Sonnenatmosphäre selbst stattfinden, diese muß Eisendämpfe enthalten. Diese Thatsache erachtet Kirchhoff mit einer so großen Sicherheit bewiesen, als sie überhaupt in den Naturwissenschaften erreichbar ist. Ebenso sicher nachweisbar ist der Gehalt der Sonnenatmosphäre an Dämpfen von Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, und Chrom; vielleicht ist auch Nickel darin, ob auch Kobalt ist zweifelhaft. Barium, Kupfer und Zink sind in geringer Menge vorhanden; einige ihrer auffallendsten Linien fallen mit dunkeln Linien des Sonnenspectrums zusammen, andere werden nicht darin wahrgenommen. Nicht bemerkt wurden als Bestandtheile der Sonnenatmosphäre: Gold, Silber, Quecksilber, Aluminium, Cadmium, Zinn, Blei, Antimon, Arsen, Strontium, Silicium und Lithium.

Wenn auch die Entstehung der Fraunhoferschen Linien durch Lichtabsorption von Seiten der Sonnenatmosphäre hiermit festgestellt ist, so kann doch andererseits nicht geleugnet werden, daß nicht auch die Erdatmosphäre ähnliche Absorptionerscheinungen hervorbringt.

Daß Gase überhaupt in dieser Weise thätig sein können wurde schon 1832 von Brewster bewiesen, der Versuche mit der Absorptionskraft der gasförmigen salpetrigen Säure anstellte. Wenn durch dieselbe Sonnenstrahlen geleitet werden, so entsteht im Spectrum eine Reihe dunkler Linien; für andere Gase wurde Aehnliches bewiesen. Es läßt sich also im Voraus annehmen, daß auch die Erdatmosphäre strahlenverschluckend wirke. Gladstone wendet zwar dagegen ein, daß er das Licht des Leuchtturmes von Beach Head zwischen Brighton und Hastings auf eine Entfernung von 27 engl. Meilen beobachtet habe, ohne Linien entdecken zu können, was bei der Dike der Luftschicht nöthig gewesen wäre, wenn diese wirklich Licht absorbire. Doch ist eine solche Luftschicht sehr klein gegen die Höhe der ganzen Atmosphäre, die recht wohl strahlenabsorbirend wirken kann und es wirklich thut.

Wenn die Sonne nahe dem Horizont steht und ihre Strahlen durch eine mächtigere Luftschicht fallen, bemerkt man im Spectrum eine Anzahl deutlicher und dunkler Linien, die vorher nur schwach oder gar nicht wahrnehmbar waren. Dies bemerkt man bei Sonnenauf- und Untergang. Diese atmosphärischen oder tellurischen Linien wurden zuerst von Brewster beobachtet, aber erst durch spätere Forscher genauer bestimmt. Piazzi Smyth untersuchte 1858 das Sonnenlicht auf dem Bil von Teneriffa in einer Höhe von 10700 Fuß, wo das Licht durch eine geringere Luftschicht fiel, als bei einer Beobachtung vorher. Das Spectrum war nach der violetten Seite hin wesentlich ausgedehnt und so der Schluß gerechtfertigt, daß eine größere Menge von stärker brechbaren Strahlen in den oberen Theilen der Atmosphäre vorhanden sind als in den unteren. Sie müssen also zum Theil absorbiert werden.

Jaussen hatte bei seinen neueren Untersuchungen einen genaueren Apparat als Smyth. Er zeigte 1864, daß die atmosphärischen Linien Brewsters immer vorhanden sind, aber je nach der Tagesstunde, also je nach der Dicke der Luftschicht, durch welche die Strahlen gehen, in verschiedener Stärke. Nach seinen Beobachtungen auf dem Faulhorn werden sie mit dem Emporsteigen schwächer. Wolken und atmosphärische Dünste vermehren nicht die Intensität der Linien, diese können sie also auch nicht verursachen. Dagegen scheint das gasförmige Wasser in der Luft die Absorption zu bedingen. Besonders die Gegend zwischen den Linien A und B des Sonnenspectrums ist von tellurischen Linien durchfurcht, besonders die Linie A von Fraunhofer. Auch Kirchhoff bestätigte die Gegenwart dieser Linien und nahm einige derselben in seine Tafeln auf.

Die Fraunhoferschen Linien werden demnach durch die Erdatmosphäre nur in der geringsten Menge, dagegen fast alle durch die Sonnenatmosphäre hervorgebracht. Schon früher wurde von Forbes und andern gegen diese Behauptung angeführt, daß bei einer ringförmigen Sonnenfinsterniß das Spectrum der vom Rand der scheinbaren Sonnenscheibe ausgehenden Strahlen anders sein müsse als gewöhnlich. Forbes konnte keinen Unterschied finden. Kirchhoff führt dagegen an, daß bei der nach Allem bedeutenden Höhe der Sonnenatmosphäre ein Unterschied in der Lage der Linien und ihrer relativen Stärke nicht stattfinden könne; jedenfalls habe Forbes keine photometrischen Messungen angestellt.

Ein Luftspectrum ist auch sichtbar bei dem electrischen Licht zwischen zwei Electroden; werden diese einander sehr genähert, dann können auch die intensivsten Luftlinien zum Verschwinden gebracht werden. Man kann die Luftlinien daran erkennen, daß man die Luftart zwischen den Electroden ändert; damit ändern sich auch gewisse Linien und Gruppen derselben. Schon Angström, Masson und van der Willigen bemerkten, daß allen Metallspectren eine Gruppe von Linien gemeinsam ist; sie zeigen sich selbst im luftleeren Raum, denn dieser ist nie absolut luftleer.

Rührten alle Fraunhofersche Linien von der Absorption durch die Atmosphäre her, so müßten alle Lichtquellen des Himmels gleiche Linien im Spectrum zeigen. Aber schon Fraunhofer fand durch seine Beobachtungen, daß dies nicht der Fall ist.

Da das Mondlicht der Refler der Sonnenstrahlen ist, so kann im Voraus angenommen werden, daß es dieselben Linien zeigt, die auch im Sonnenspectrum gesehen werden. Brewster sah das Mondspectrum von B fast bis H und constatirte, daß darin genau dieselben Linien enthalten sind, wie im Sonnenspectrum. Gladstone bestätigte es. Als der Mond gegen den Horizont sank, waren die stärker brechbaren Strahlen mehr absorbiert, während die Linien C und D stärker hervortraten. Dabei bemerken die englischen Forscher ausdrücklich, daß nichts auf der reflectirenden Oberfläche des Mondes ist oder in seiner Atmosphäre, wenn eine solche überhaupt vorhanden, was neue Linien im Spectrum erzeuge.

Maffon erhielt bei ähnlichen Versuchen von 1851 an viel zusammengesetztere Spectren als Wheatstone, aber der schwedische Naturforscher Augström wies 1855 nach, daß er außer den Spectren der Metalle auch das der Atmosphäre erhielt, welche erhitzt wurde. Bei verschiedenen Gasen zwischen den Electroden blieben die Spectren der Metalle unverändert, andere Strahlen aber änderten sich je nach dem angewendeten Gas.

Blücker in Bonn veröffentlichte seine ersten Versuche 1858. Er und van der Willigen benutzten zuerst den Rumkorf'schen Apparat zur Erzeugung des electrischen Funkens. Ersterer untersuchte die Spectra von Gasen in möglichst verdünntem Zustand, die in enge Röhren eingeschlossen sind und setzt seine Beobachtungen noch immer fort. Letzterer bestätigte nicht nur die Beobachtungen von Augström, er zeigte auch, daß wenn Electroden von Platin mit kleinen Mengen schwacher Lösungen von bestimmten Metallsalzen bedeckt werden, dann auch die Spectralreaction dieser Metalle eintritt.

Die ausgedehntesten und sorgfältigsten Untersuchungen aber stellten Kirchhoff und Bunsen an. Auch sie benutzten einen Rumkorf'schen Apparat.

Die Enden des inducirten Drahts waren mit den Belegen einer Leydner Flasche in Verbindung gesetzt, wovon jede etwa 0,2 Quadratmeter groß war. Von da gingen breite Kupferstreifen zu den Electroden, entweder Drahtstückchen von 1—2 mm Dicke, oder unregelmäßige Metallstückchen, welche an die Kupferstreifen angelöthet waren.

Bei der geringen Schlagweite von etwa 3 mm und der geringen Breite des Spalts wurden die atmosphärischen Linien fast völlig vermieden. Es wurden nun die einzelnen hellen Linien nicht nur sorgfältig bestimmt und ihre Abstände gemessen, sondern auch dieselben kartographisch aufgetragen und ihr Zusammenfallen mit einzelnen dunkeln Linien des Sonnenspectrum's genau untersucht. Die Lage der Linien eines durch eine Flamme verdampften Metalls stimmte überein mit der, wenn es als Electrode benutzt wurde. Gerade durch die mustergültige Sorgfalt, mit der nicht nur die Versuche angestellt, sondern auch vorher die zu untersuchenden Substanzen rein dargestellt wurden, konnten diese Arbeiten von für alle Zeit epochemachender Wirkung sein, während die älteren Beobachtungen besonders der Engländer sehr wenig für die allgemeine Wissenschaft fruchtbringend waren. Swan hat vielleicht stellenweise rationeller experimentirt, wie die Heidelberger. Um die Empfindlichkeit der Natronreaction zu bestimmen brachte er gewogene Mengen Salz

in eine bestimmte Menge Wasser und dann in die Flamme. Er fand, daß noch 0,000004 Natrium im Salz auf diese Art nachweisbar sei. Kirchhoff und Bunsen verpufften dagegen eine gewisse Menge Salz in einem Zimmer von bestimmter Größe und vermischten dann die Dämpfe durch einen offenen Regenschirm mit der Luft. Da aber so kaum eine gleichmäßige Vertheilung der Dämpfe erlangt werden kann, so erhielten sie Resultate, die von denen Swans wesentlich abweichen.

Aber ein neues Feld der Beobachtung von unendlicher Ausdehnung wurde der Spectralanalyse durch die Heidelberger Forscher eröffnet, indem sie diese Methode der chemischen Untersuchung auf die Himmelskörper anwandten. Kirchhoff erklärte nicht nur an der Hand wissenschaftlicher Speculation und durch Versuche, die bis dahin räthselhaften Fraunhoferschen Linien: er wies auch nach, daß bestimmte, auf der Erde heimische Substanzen in der Atmosphäre der Sonne enthalten sein müssen, daß überhaupt die herrschende Ansicht über die Natur der Sonne irrig und durch eine richtigere ersetzt werden muß. Es erforscht also nicht nur die Astronomie und Physik mit Hülfe der Mathematik die Entfernung und Größe, das absolute und specifische Gewicht und die Bahn der Himmelskörper, die Chemie wagt sich an die Erforschung der Bestandtheile von Massen, die viele Millionen Meilen von der Erde entfernt sind.

Es war durch frühere Untersuchungen bekannt, daß einzelne Linien gewisser Spectren mit dunkeln Linien des Sonnenspectrum's zusammenfallen. Kirchhoff untersuchte im Herbst 1859, ob dies wirklich der Fall sei und wählte dazu besonders die Natriumlinien und die Fraunhofersche Linie D. Er ließ durch die Natriumflamme zerstreutes Tageslicht fallen und bestätigte wirklich die Coincidenz; genau an der Stelle der zwei dunkeln Streifen von D erschienen die 2 hellen Natriumlinien. Als er nun die Sonnenstrahlen direct durch die Natriumflamme fallen ließ, wurde auffallender Weise die Doppellinie D dunkler und deutlicher. Dieselbe merkwürdige Beobachtung machte er, als er statt des Sonnenlichtes das Drummondsche Kalklicht oder einen durch Electricität glühend gemachten Platinendraht verwendete.

In ganz ähnlicher Weise hatte Foucault schon 1849 experimentirt und dasselbe beobachtet; aber er verfolgte die Entdeckung nicht, wie dies Kirchhoff that. Dieser erklärte die merkwürdige Erscheinung mit der Annahme, daß eine Natriumflamme diejenigen Strahlen absorbirt, welche dieselbe Brechbarkeit haben wie diejenigen, welche sie selbst ausfendet. Ist der Verlust durch Absorption größer als der durch die Leuchtkraft hervorgebrachte Gewinn, so entstehen dunkle Linien. Je geringer die Leuchtkraft, d. h. je niedriger die Temperatur ist, um so leichter ist die Absorptionskraft des Natriumdampfes wahrnehmbar.

Dieses Absorptions- und Ausstrahlungsgesetz, welches schon 1858 von Balfour Stewart für die Wärmestrahlen aufgestellt wurde, hat Kirchhoff unabhängig davon auf die Licht- und Wärmerscheinungen ausgedehnt und nicht nur durch theoretische Betrachtungen, sondern auch durch eine Reihe von Versuchen festgestellt.

Läßt man die Strahlen einer hinreichend starken Lichtquelle, welche ein ununterbrochenes Spectrum gibt, durch eine nicht leuchtende Gasflamme fallen, welche durch Natriumdämpfe gefärbt ist, so sieht man sofort die dunkle Absorptionslinie auftreten, welche im Sonnenspectrum mit D bezeichnet ist.

Wird eine große nichtleuchtende Gasflamme mit Natriumdampf gefärbt und davor eine Wasserstoffflamme auch, so daß zwei Natriumflammen in derselben Richtung brennen, so wird das Licht welches von der großen durch die Wasserstoffflamme geht, in dieser absorbiert und an dem äußeren Rande derselben bemerkt man ein dunkles Band; sie sieht aus, als qualme sie.

Oder es wird in einem Glasrohr etwas Natrium verdampft. Bei gewöhnlichem Licht erscheint der Natriumdampf vollkommen farblos und durchsichtig. Läßt man aber das Licht einer Natriumflamme darauffallen, so werden seine Strahlen von dem Natriumdampf absorbiert und die Röhre, die ihn enthält, erscheint nun undurchsichtig und wirft Schatten auf einen weißen Schirm.

Ein Versuch von Fizeau, der beweisen sollte, daß Kirchhoff's Annahme unrichtig sei, ist zu einer schönen Bestätigung der Richtigkeit derselben geworden. Bei Beobachtung des Spectrums von in der Luft brennendem Natrium sieht man nicht zwei gelbe Linien auf dunkeln Grunde, sondern an deren Stelle zwei dunkle Linien in einem ununterbrochenen Spectrum. Es werden nämlich bei der Verbrennung feste Natrontheilchen mit fortgerissen, welche durch ihr Glühen das ununterbrochene Spectrum erzeugen. Das Licht aber des stark leuchtenden Natriumdampfs wird absorbiert durch die weniger leuchtende äußere Schicht von Natriumdampf und so entsteht die dunkle Doppellinie.

Secchi in Rom, der schon früher verschiedene Himmelskörper spectroscopisch untersuchte, fand bei Jupiter einige besondere Linien, die er seiner Atmosphäre zuschreibt.

Außer den Planeten sind auch viele Fixsterne spectroscopisch untersucht worden.

Fraunhofer sah schon im Licht des Pollux und Procyon andere Linien, als in Capella und Beteigeuze; auch Sirius und Castor haben verschiedene Linien. Nach Ariz in Greenwich zeigt sich im Spectrum fast aller Fixsterne die Fraunhofersche Linie F.

Die chemische Untersuchung der Himmelskörper ist noch zu neu, um schon jetzt sichere und ausgedehnte Resultate geliefert zu haben. Es ist aber ein dankbares Feld, welches von vielen geschickten Forschern fortwährend mit Erfolg bebaut wird. Wie der Astronom mit dem Teleskop in die Tiefen des Weltalls eindringt, so die Chemiker und Physiker mit dem Spectroskop. Besonders die Engländer sind fleißige und sorgfältige Beobachter; Huggins und W. A. Miller wendeten in der letzten Zeit die spectroscopische Untersuchung auch auf die Nebelflecken an, jene merkwürdigen Massen, von welchen man annahm, daß sich neue Sonnen und Planeten aus ihnen entwickelten. Die letzten Ergebnisse zeigten, daß die Nebel wirklich sternartige Massen, aber nicht wirkliche Sterne sind. Das Ganze scheint eine ungeheure Masse leuchtenden Gases zu sein; es entsteht ein unterbrochenes Spectrum von drei

Linien, von welchen 2 mit denen von Stickstoff und Wasserstoff übereinzustimmen scheinen; die dritte gehört wohl einem unbekanntem Stoff an.

Ein sicheres Resultat hat aber auch die Astronomie schon jetzt durch die Spectralanalyse gewonnen, daß nämlich die seitherige Ansicht über die physikalische Beschaffenheit der Sonne irrig war. Kirchhoff hat eine richtigere an ihre Stelle gesetzt.

Durch die Beschaffenheit der Sonnenflecken, wie sie von der Erde aus gesehen werden, nahm man mit Arago an, daß der Kern der Sonne dunkel und mit einer leuchtenden und wärmestrahrenden Atmosphäre umgeben sei; diese wurde dann auch als die Quelle des Lichts und der Wärme angesehen, die wir von der Sonne erhalten.

Kirchhoff dagegen nimmt einen in höchster Weißgluth befindlichen flüssigen und durch Stürme auf der Oberfläche in heftiger Bewegung erhaltenen Sonnenkern an; er ist die Hauptquelle des Lichts und der Wärme bei uns. Er wird umgeben von einer leuchtenden Atmosphäre von geringerer Temperatur; sie absorbiert zum Theil die durchgehenden Lichtstrahlen des Kerns und erzeugt so die Fraunhoferschen Linien.

Wie auf der Erde müssen auch auf der Sonne Luftströmungen von den Polen nach dem Aequator stattfinden, nur sind dieselben regelmäßiger, weil keine Störungen durch den Wechsel der Tages- und Jahreszeiten eintreten. Die Folgen davon sind aber Wolkenbildungen in den Aequatorialgegenden. Diese Verdichtungen in der äußeren Sphäre erscheinen uns als Sonnenflecken, während Arago annahm, es seien Oeffnungen in der Sonnenatmosphäre, durch welche man den dunklen Sonnenkern wahrnehmen könne. Die Sonnenfackeln erklärt Arago mit einer stellenweisen Concentration der leuchtenden Materie oder nur für subjective optische Erscheinungen; Kirchhoff dagegen sieht sie an als Stellen erhöhten Ausstrahlungsvermögens auf der Sonnenoberfläche.

Die Absorptionsspectren von verschiedenen gefärbten und ungefärbten Flüssigkeiten sind meist so charakteristisch, daß auch in dieser Beziehung die Spectralanalyse von der größten praktisch-wissenschaftlichen Wichtigkeit geworden ist. Auf diese Untersuchungen, die, man kann sagen täglich eine größere Ausdehnung gewinnen, wollen wir in einem folgenden Artikel eingehn.



Das Gift in der Thierwelt.

Von Dr. med. H. Klende.

Die Kenntniß der Gifte ist nicht nur für den Gebildeten von naturwissenschaftlichem Interesse, sondern auch im Hinblick auf die allgemeine Wohlfahrt und für die Sicherheit des Einzelnen, von einer nicht geringen Wichtigkeit, denn die Naturwissenschaft soll nicht allein belehren und die Anschauung von den sichtbaren Dingen und ihren Kräften erweitern, sie soll auch nützen und beschützen.

In der organischen Natur spielen die Gifte eine noch größere Rolle und treten den Menschen oft verschleierter oder willkürlicher und darum gefährlicher entgegen, als in der unorganischen Natur. Namentlich gilt dies von den Giften der Thierwelt; — vor Arsenik, Sublimat, Jod, Cyan, vor den pflanzlichen Giftstoffen, wie Opium, Belladonna, Bilfenkraut u. können wir uns mit einiger Einsicht und Vorsicht hüten; wenn nicht Unkenntniß, Leichtsin, oder verbrecherische Bosheit jene unorganischen und pflanzlichen Giftstoffe unserem Leben zu nahe bringen, so können wir uns vor jenen gefährlichen Wirkungen schützen; mit den Giften der Thierwelt verhält es sich anders; wir haben sie vorhin: verschleierte oder willkürliche genannt; sie treten oft auf in Thieren, wo sie normal nicht erwartet werden; sie schleichen oft mit dem Charakter der dynamischen Unkörperlichkeit in unser Blut, wo sie chemische Zersetzungen veranlassen und sich erst körperlich regeneriren; sie erzeugen sich oft in Thieren und Menschen still und langsam, wie eine Krankheit, und entfremden den Organismus seinem normalen Lebensgange; sie erzeugen sich oft plötzlich unter veränderten Seelenzuständen als giftige Absonderungen, wie im Zorn, in der höchsten Angst, und das sonst unschädliche, normal nützliche Product einer Drüse erhält für andere Individuen giftige Eigenschaften.

Am hilflosesten aber in Bezug auf Schutz vor Angriffen stehen wir denjenigen Giften gegenüber, welche in gewissen, später näher zu bezeichnenden Thieren, als normale Absonderungen auftreten, welche die Natur ihnen als Schutzwaffe oder als Mittel zur Bewältigung ihrer Beute verlieh; hier vereinigt sich das Gift mit der Willkür, oder dem Triebe des Thieres, sein Gift auf andere Individuen zu übertragen; der Schlafende, der unbewachte Mensch kann das Object jener giftigen Einimpfung werden, er kann der schleichenden, heimlichen Annäherung des Thieres oder dessen Stärke und behender Angriffslust oder Nothwehr ausgesetzt sein und dem Gifte mehr oder weniger verfallen.

Wir glauben genug angedeutet zu haben, um die Wichtigkeit des Gegenstandes zu bekräftigen um demselben in dieser Zeitschrift eine weitere Ausföhrung widmen zu dürfen. Wir folgen der ehrenvollen Aufforderung der Redaction der „Gaea“, den Giften der Thier- und Pflanzenwelt hier eine populärwissenschaftliche Darstellung zu geben, verläufig darin, daß wir die Gifte der Thierwelt in diesem Artikel besprechen und es dem Leser überlassen, wenn unser Versuch genügfames Interesse zu finden und die Aufmerksamkeit auf das Thema überhaupt zu fesseln vermochte, in einem künftigen Artikel auch die „Gifte der Pflanzenwelt“ von unserer Feder dargestellt zu wünschen. —

Was ist Gift?

Diese Frage könnte dem höher gebildeten Leserkreise, den die „Gaea“ erstrebte und erlangte, überflüssig erscheinen; dennoch aber glauben wir, ohne gegen den Sinn dieser Zeitschrift zu verstoßen und in das Verständniß einer niedern Popularität herabzusteigen, die aufgeworfene Frage hier beantworten zu müssen.

In der allgemeinen Definitionsweise nennt man jeden Stoff „Gift“

welcher entweder die organische Substanz, womit er in Berührung tritt, in ihrer normalen chemischen und formellen Verbindung alterirt, und das Gewebe zerstört, oder, in den Kreislauf des Blutes gebracht, das Leben gefährdet, ohne dabei mechanisch zu wirken. Gift heißt im Lateinischen: *Venenum*, im Griechischen: *τοξικον* (von *τοξικω*) ein zum Pfeile gehöriges Ding: beide fremden Wörter bezeichnen mithin eigentlich „Pfeilgift“ was aber, gleich dem altgriechischen Worte: *φαρμακον* nur jeden Stoff bezeichnet, welcher pfeilartig wirkt. —

Die Ansteckungsstoffe gehören ebenfalls im weiteren Sinne zu den thierischen Giften, aber sie unterscheiden sich von den Giften im engeren Sinne dadurch, daß sie sich in dem gefährdeten Organismus regeneriren, wieder erzeugen, gleichsam wie ein Nahrungsproduct, was die speziell als Gift bezeichneten Stoffe nicht thun. Das Gift der Syphilis, der Tuberculose u. erzeugt, wie ein eingeführtes Ferment, aus den Säften des angesteckten Organismus das gleiche Gift; das Schlangengift, das Scorpiongift thut das nicht, es zerstört nur die normale Blutbeschaffenheit und führt sie in Zersetzung, ohne neues, gleiches Gift aus dieser chemisch-dynamischen Alteration zu erzeugen.

Reden wir aber einmal von den thierischen Giften überhaupt, so müssen wir alle, sowohl die im engeren Sinne, als normale Absonderungen der Thiere begriffenen eigentlichen Gifte, als auch die im Blute des thierischen Organismus sich erzeugenden und im fremden Blute sich regenerirenden Ansteckungsstoffe in unserm Artikel zusammenfassen. —

Für die gerichtliche Medicin hat der Begriff: „Gift“ eine besondere Wichtigkeit, die ihm in physiologischen und pathologischen Hinsichten weniger zugesprochen werden kann, denn in dieser letzteren Rücksicht begreift man unter der Kategorie des Schädlichen Alles, was qualitativ oder quantitativ dem organischen Leben nicht homogen ist, mag es physikalisch, chemisch oder dynamisch einwirken, und man urtheilt über die schädliche Ursache nur nach dem Erfolge: die legale Medicin aber muß für die Gesetzgebung den Begriff: „Gift“ durchaus in geschlossenem Definitionsrahmen feststellen, wo derselbe nicht vom jedesmaligen, individuellen Erfolge abhängig sein darf. Allerdings findet das seine Schwierigkeiten, doch wird der feste Begriff des Giftes in der forensischen Medicin dadurch umschlossen, daß alle solche Stoffe, welche in den Kreislauf eingeführt, lebensgefährlich durch mechanische Wirkung und Unterbrechung des Kreislaufes werden, wie zum Beispiele das Einspritzen von atmosphärischer Luft, Gasen, u. von den legalen Begriffen des Giftes ausgeschlossen bleiben. Wenn Arzneistoffe alle solche Substanzen sind, welche, zur Aufnahme in den Organismus geeignet, in demselben Veränderungen hervorrufen, welche zu Heilzwecken benutzt werden können, so gehören die Gifte ebenfalls unter diesen Begriff, insofern sie hier durch die geringere Dosis der Einführung nicht mehr lebensgefährlich wirken können, sondern nur stets verändernd und unstimmend. So verordnet der Arzt häufig Jod, Arsenik, Sublimat, Höllenstein, Opium u.

Wir müssen der Wirkung nach, die Gifte in zwei allgemeine Gruppen unterscheiden, nämlich in solche, welche auf dem Wege durch das Blut auf

den Organismus einwirken, und in solche, welche zu gewissen Bestandtheilen der organischen Combination und Gewebstructur eine so starke chemische Verwandtschaft haben, daß sie dieselben aus ihrer organischen Verbindung herausreißen und dadurch zerstörend werden. Die ersteren dürfte man dynamische, die letzteren chemische Gifte nennen, wenn sich beide nicht in manchen Giftstoffen mit einander verschmolzen, indem sie dynamisch und chemisch zugleich beschädigen. Dieserhalb kann man beide Gruppen nicht streng von einander klassifiziren, wenn man nicht gewisse Stoffe, wie die kaustischen Alkalien, die concentrirte Säure, den Arsenik, die Narcotica als Repräsentanten einer Zwischengruppe aufstellen mag. Diejenigen Gifte, welche rein chemisch einwirken, sind ihrem ganzen Wesen nach von denjenigen verschieden, welche die organische Substanz nicht afficiren und verändern, wenigstens nicht sinnlich wahrnehmbar; die rein chemisch wirkenden Gifte üben ihre Action jedesmal von dem Orte aus, wo sie den Organismus berühren und die allgemeinen Erscheinungen sind nur Reactionen des Organismus gegen die örtliche Affection; es ist sicher immer die größere oder geringere Bedeutung der Localität, wo der Organismus giftig berührt wurde, hier maßgebend. Dagegen wirken die dynamischen Gifte nur im Blutkreislaufe vergiftend, und es hängt ihre Gefährlichkeit von dem Umstande ab, ob das Gift wirklich in das Blut eintritt, was bei Bissen und Stichen giftiger Thiere und bei Ansteckungstoffen immer der Fall ist, wenn wirklich Vergiftungssymptome eintreten.

Der alte Arzt Boerhaave erklärte einst jeden Stoff für Gift, welcher innerlich oder äußerlich eine solche Veränderung im Organismus hervorbringe, die durch die eigene Lebenskraft nicht überwunden werden könne; diese Definition hat bis auf die neuere Zeit sehr viel Beifall gefunden und bei manchem Autor weitere systemische Ausführungen begründet. Bei unserer gegenwärtigen exacten Erklärungsweise der Naturwissenschaften, genügt diese dynamische, eigentlich negative Definition nicht mehr, wir erhalten daraus keine Anschauung der Giftwirkung, denn nach dieser Erklärung wäre eine, das Leben gefährdende Kälte, ein lähmender Druck auf die Nerven, ein glühender Saharawind mit unter die Kategorie der Gifte zu rechnen. Auch sind die Reactionen des Organismus gegen das Gift nicht immer Giftwirkungen, die dem Leben feindlich sind, wie man doch glauben soll, wenn ein nach Boerhaave redender Autor die Definition des Giftes darin weiter ausführt, daß dasselbe keine heilsamen Gegenbestrebungen aufkommen lasse. Im Gegentheil sind die meisten Erscheinungen, welche wir als sogenannte Giftwirkungen sehen, directe Heil- und Selbstrettungsbestrebungen des Organismus, wie z. B. Erbrechen, Speichelfluß, der Schlaf bei narcotischen Giften, die Entzündung bei ätzenden Giften.

Ein Gift unterscheidet sich von anderen Schädlichkeiten zunächst durch die besonderen Eigenschaften im Gegensatze zu den allgemeinen Eigenschaften, welche sowohl nothwendige Bedingungen, als Negationen des Lebens enthalten. Diese besonderen Eigenschaften sind aber immer chemische, selbst wenn wir sie nur aus ihren Reactionen, den Erscheinungen der organischen Gegenwirkungen, erkennen können.

Die Zahl der indifferenten, das organische Dasein aufbauenden und nährenden Stoffe ist nur sehr klein. Die Zahl der giftigen Stoffe dagegen sehr groß und massenhaft verbreitet; fast sämtliche chemischen Elemente können in giftige Combinationen sich vereinigen; alle löslichen Alkalien, Metalle und Metalloide dürfen wir vereinzelt oder in ihren chemischen Verbindungen als Gifte betrachten; nur das in den Säften des Organismus unlösliche verhält sich indifferent und es gründet sich darauf die Wirksamkeit vieler s. g. Gegengifte, daß sie mit dem giftigen Stoffe eine unlösliche Verbindung eingehen, wie z. B. Arsenik und Eisenoxydhydrat, ferner Sublimat und Eiweiß zc. zc. Ein regulinisches Metall ist so lange unschädlich, als es nicht in Gestalt eines feinen Staubes eingeathmet oder im Organismus anderweitig oxydirt und zu einem, mit vorfindenden Säuren sich verbindenden Salze wird. Diejenigen Elemente aber, welche sich wesentlich und nothwendig in der chemischen Mischung des Organismus vorfinden, wie Oxygen, Hydrogen, Azot, Kohle, Schwefel, Phosphor, Chlor, Eisen, Mangan, Calcium, Natrium, Kalium, sind in ihrem organischen Zustande der Auflösung nicht giftig, aber sie können es unter Umständen werden, denn ihre Indifferenz setzt die Bedingung voraus, daß sie vom Lebensproceß stets und immer neu in die normale, chemische Verbindung der Organe eingefügt, und die nicht mehr lebensfördernden Elementarverbindungen durch die Absonderungen abgeführt werden. Geschieht dies nicht, so kann das organische Leben auch giftige Combinationen erzeugen.

Wir stehen hier vor den organischen Giften.

Pflanzen und Thiere erzeugen entweder in ihrem normalen Lebensproceß, oder durch eine krankhaft veränderte Richtung des Bildungslebens Gifte, welche das Leben anderer Organismen zerstören, wenn sie in deren Säfte übergehen. Der Vorgang hierbei ist verschieden. Viele Pflanzen bestehen in ihrem ganzen organischen Wesen aus einer Mischung, welche für andere organische Lebenskreise Gift ist; andere Pflanzen bereiten nur in gewissen Verhältnissen, oder in besonderen Gefäßsystemen und Drüsen einen Saft giftiger Natur, bald nur in den Wurzeln, bald in den Blättern, in Blüten oder Früchten, bald lagern sie, neben ihrem Stärkemehl, ein scharfes oder narcotisches Gift ab, bald mischen sie es einem milden Oele, oder ihrem Eiweiße bei. — Bei den Thieren, welche wir als giftige kennen, ist das Gift, so bald es ein ihnen eigenthümliches Naturproduct ist, gewöhnlich nur das Secret besonderer Drüsen, aber auch das normale Blut der einen Thierklasse wird oft der anderen schon giftig, wenn es unmittelbar mit dem Blute derselben vermischt wird. So wissen wir z. B., daß das Blut der Vögel für die Säugethiere schnell tödtlich wirkt, wenn es in dessen Kreislauf eingespritzt wird. —

Der thierische Organismus vermag aber auch durch krankhafte Richtungen des Bildungsprocesses Producte zu erzeugen, welche für andere Organismen giftig wirken; hier betreten wir das unheimliche Reich der Dyskrasien und Contagien, die man schlechthin Ansteckungsstoffe nennt. Auch entwickelt sich nach dem Tode aus der Zersetzung des Organismus ein giftiges Product, wie sich dies im Genuße fauliger Stoffe geltend macht; ja

die Aufsaugung des Gitters im eigenen Organe kann das Blut vergiften.

Ein thierisches Gift, welches ein Organismus auch natürlich erzeugt, ist nicht immer nur ein Gift für andere animalische Individuen, sondern vergiftet den Producenten selbst, wenn es in sein eigenes, kreisendes Blut eintritt. Obgleich das Schlangengift aus dem Blute der Schlange selbst abgefondert wird, das heißt, sich aus den in die Giftdrüse für diesen Zweck ausgeschiedenen Blutelementen, erst in der Drüse selbst zu Gift gestaltet: so wird doch die Schlange von ihrer eigenen Secretion vergiftet werden, wenn davon in ihren Blutkreislauf eintritt. Eine giftige Schlange würde sich durch ihren eigenen Biß tödten, als ob sie von ihres Gleichen gebissen wäre.

Bei den Contagien sehen wir dies ebenfalls. Ausscheidungen contagiöser Stoffe in Absonderungs- oder Aussonderungsorgane, werden den eigenen Producenten vergiften, wenn das Product in seinen Kreislauf eintritt. Der Eiter eines Karbunkels, einer Gangränwunde, in das Blut durch Aufsaugung oder Impfung geführt, wird tödtlich vergiften.

Es ist anderentheils wieder eine merkwürdige Erscheinung von der Stabilität feindseliger, giftiger Lebensäußerungen, wenn man sieht, wie das egoistische Leben eines Organismus alles fremde Leben rings um sich zerstört, während es selbst kräftig und üppig gedeiht; wir denken hier an den Upasbaum, der mitten in der Wüste (abgesehen von den Uebertreibungen des holländischen Wundarztes Försch zu Batavia, welcher selbst die Naturforscher eine Zeit lang gläubig machte,) dennoch dem umgebenden Pflanzen- und Thierleben feindlich ist. Dasselbe läßt sich auch von dem westindischen Baume *Hippomea mancinella* sagen, der jetzt unter dem Namen: Manzanillabaum eine tragische Schlußrolle in Meyerbeer's „Afrikanerin“ spielt.

Es gilt als eine erfahrungsmäßige Thatsache, daß alle Vergiftungen, die nicht durch Zersetzung der organischen Substanz örtlich wirken, durch den Eintritt des Giftstoffes in das Blut vermittelt werden. Auch da, wo die Giftstoffe schnell auf einen örtlich afficirten Nerven paralytisch einwirken, wie die Narcotica, spielt, nach Joh. Müller's schönen Versuchen, das Blut die wichtigste, vermittelnde Rolle, indem eine schnelle Inhibition stattfindet, welche nun wieder vom Centralorgane aus die allgemeine Giftwirkung bedingt. Dabei bleibt aber auch die Möglichkeit einer örtlichen Vergiftung der Nerven nicht ausgeschlossen, denn schon Joh. Müller hat nachgewiesen, daß, was hier nur nebenbei bemerkt wird, die örtliche Narcotisation eines entblößten, isolirten Nerven sich nicht schnell verbreitet, sondern örtlich beschränkt bleibt.

Eines Hinblickes bedarf es noch auf die individuelle Verschiedenheit welche dem Begriffe eines Giftes gegenüber, gewisse Thier- und Pflanzenarten in ihrer Reaction gegen gewisse Giftstoffe zu erkennen geben. Durch die in dieser Hinsicht gemachten Erfahrungen erhält das Gift eine relative Bedeutung, denn ein, für viele Organismen giftig wirkender Stoff ist für manche Gattungen ein ganz indifferent, oder doch nur sehr gering wirkender Stoff. So wird das Schwein vom Bisse der Klapperschlange nicht afficirt, die Nashornvögel (*Buceros*) fressen die strychninreichen Brechnüsse ohne

Schaden, die Ziegen den Schierling; Pferde vertragen ohne alle Reaction viel Arsenik, Menschen viel Alkohol, der den meisten Thieren in geringer Quantität giftig ist; blind geborene Säugethiere sterben nach kleinern Dosen Bittermandelöl, das andere gut vertragen. Auch bei Thieren derselben Art ist die Empfänglichkeit für Gifte sehr verschieden, je nach dem Lebensalter, der Constitution, und nach der Gewohnheit; letztere vermag bekanntlich nicht nur den Menschen gegen Nicotin, Alkohol etc. abzustumpfen, sondern manche Völker bereiten sich aus giftigen Stoffen tägliche Gewohnheitsgetränke, wie z. B. die Kirgisen aus dem Fliegenschwamm, den die Einwohner Kamtschatka's sogar in Pillenform verschlucken; die alten Saracenen, die Einwohner Arabiens, Syriens, Persiens, des Himalaya, des südlichen Afrika, bedienen sich des harzigen Bestandtheils im Hanse, die Orientalen kauen und rauchen Opium, die Bewohner der Andes, von Peru, Bolivia, kauen das narcotische Cocusblatt, die westamerikanischen Indianer bereiten sich aus dem Samen des Stechapfels ihr Tounga-Getränk; bei uns in Europa sind es namentlich Alkohol und Taback, gegen deren Giftigkeit man die Abstumpfung der Gewohnheit sucht. So macht uns das Lebensalter verschieden disponirt; Erwachsene können sich an Opium gewöhnen, Kinder niemals; diese können dagegen mehr Quecksilber als Erwachsene vertragen. So läßt der Organismus gegen scharfe Gifte seine Empfindlichkeit abstumpfen, was namentlich vom Magen gilt, der endlich selbst verdünnte Schwefelsäure eine Zeit lang annimmt, wie das passionirte Säußer gezeigt haben. —

Wir glauben genug Andeutungen gegeben zu haben, um den Begriff des Giftes und seine Bedeutung für das organische Leben verständlich zu machen; was noch gesagt werden könnte, wird bei der Darstellung der einzelnen Gifte im Thierreiche seine geeignete Stelle finden.

Es liegt nicht im Zwecke dieser an bestimmte Grenzen gebundenen Abhandlung, sich über die von verschiedenen Autoren versuchten Eintheilungen der Gifte zu verbreiten; wer ein näheres Interesse dafür hat, wird die bekannten Schriften Orfila's kennen. Wir haben es hier vorläufig nur mit den Giften der Thierwelt zu thun und diese unter allgemeine Rubriken zu bringen. Folgen wir der allgemeinen Eintheilung der Gifte in scharfe, (reizende, corrosive) narcotisch-scharfe und in septische, (fäulnißerregende) Gifte, so haben wir in der Thierwelt, soweit unsere Kenntniß reicht, nur Repräsentanten aus der ersten und letzten Rubrik; als scharfe animalische Gifte hätten wir den Cantharidenstoff in den spanischen Fliegen, die Ameisensäure in den Ameisen und anderen Insekten; jenes sich unter nicht normalen Umständen bildende Muschelgift, das Fett-, Fisch-, Fleisch-, oder Wurmgift; als septische Gifte hätten wir vorzüglich das Schlangengift, das Scorpiongift, das Spinnengift, vielleicht auch einige Insektengiftstoffe und dann das Wuthgift, das Milzbrandgift, so wie die Reihe der Contagien überhaupt, welche durch krankhafte Blutmischungsprozesse als pathologisches Produkt auftreten und im gewöhnlichen Sinne „Ansteckungsstoffe“ genannt werden.

Für unsern Zweck wollen wir eine andere unserer Darstellung angemessenere Eintheilung und Gruppierung befolgen und zwar nicht eine chemische,

sondern naturgeschichtliche; wir wollen, um unserer Beschreibung nirgend vorgehen zu müssen, zunächst diejenigen Thiergifte besprechen, welche in gewissen Thiergattungen als normale Drüsenabsonderungen auftreten, dann diejenigen folgen lassen, welche unter Umständen in nicht giftigen thierischen Organismen sich zeitweise entwickeln können und als krankhafte Drüsenabsonderungen und in weiterer Ausdehnung, als abnorme Blutmischungsprodukte die Säfte des Thieres durchdringen und das Blut selbst giftig machen. Schliesslich wollen wir dann hieran die nöthigen Betrachtungen über manche für giftig gehaltene Insekten knüpfen, die theils durch ihren Mundsaft, theils mittels ihres Stich- oder Beißvermögens Erscheinungen der Reaction hervorrufen, welche denjenigen einer vergifteten Wunde ähnlich sehen, und es wird sich dabei zeigen, wie ein an sich giftiges Thier, durch Aufnahme eines fremden Giftes, wogegen es sich selbst indifferent verhält, dasselbe auf andere Individuen höherer und den ursprünglichen Gift-erzeugern ähnlicher Klassen zu übertragen vermag.

Beginnen wir mit den Giften, welche als normale Drüsenabsonderungen auftreten, und hier zunächst mit dem gefährlichsten und verbreitetsten Giftstoffe, dem Schlangengifte.

In der zahlreich repräsentirten Amphibien-Klasse nimmt die Ordnung der Schlangen ein ziemlich großes Gebiet ein. Wir dürfen hier die Kenntniß voraussetzen, daß es nichtgiftige und giftige Schlangen giebt; selbst die sprichwörtlich gewordene „giftige Natter“ ist nicht in allen ihren Repräsentanten giftig und die namentlich in Europa lebende gemeine oder Ringelschlange (*Coluber natrix*) ist ein sanftes, ungefährliches Thier, gleich der größten deutschen Schlange, der gelben Natter, (*Coluber flavescens*) von der Schlangenbad am Mittelrheine den Namen hat, und selbst die in Italien lebende Aeskulapf Schlange (*Coluber Aesculapii*) die berühmte Schlange von Epidaurus, welche sich bei der Nothwehr wild und bissig stellt, nebst manchen anderen Arten in Mittel- und Süddeutschland, sind durchaus ungefährlich und nicht giftig.

Das charakteristische Zeichen einer giftigen Schlange ist die Gegenwart besonders geformter und gebaueter Giftzähne in ihrem Oberkiefer. Alle Schlangen ohne Ausnahme sind in beiden Kiefern bezahnt, und zwar, sind es immer solide Hafenzähne, die sehr spitz, nach hinten gekrümmt, oft anscheinlich groß erscheinen und weniger zum Käuen, als vielmehr zum Festhalten ihrer Beute dienen, da alle Schlangen sich von lebendigen Thieren nähren. Diese Zähne unterscheiden sich in zahlreiche ungefurchte und in wenige gefurchte Zähne und diese letzteren zeigen auf ihrer Rückseite eine Furche der ganzen Länge nach, die immer dazu dient ein Speichelsecret in ihr herabzuleiten. Obgleich solche Furchenzähne nicht allemal eigentliche Giftzähne sind, so müssen sie doch immer als verdächtig angesehen werden und in einigen Arten sind sie auch wirklich die Rinnen eines giftigen Speichels. Die eigentlichen Giftzähne sind hohl, die beiden Ränder der tiefen Rinne schließen sich über ihr zu einem Kanale, der der Länge nach immer noch einen sehr feinen Schliß erkennen läßt und nur an der Spitze wieder zu einer Furche wird; bei den echten Giftschlangen aber, den D-

tern, ist der Kanal ganz geschlossen. Der Zahn stellt einen gekrümmten, hohlen kegelförmigen Körper dar, der nur an der Spitze gefurcht ist. Diese Giftzähne haben oben in ihrer Wurzel ein Loch, durch welches der Ausführungsgang der Giftdrüse eintritt. Die stark und säbelförmig gebogenen Giftzähne sind meist hinten im Oberkiefer und zwar immer so befestigt, daß sie willkürlich zurückgeschlagen werden können, auch sind sie oberhalb mit einer weiten Zahnfleischscheide umgeben. Ihre Zahl beträgt jederseits, je nach den Arten 1—5, doch beißen die Schlangen immer nur mit den ersten größeren und die vorhandenen kleineren sind mehr Reservezähne, für den Fall, daß die ersteren verloren gehen sollten. Nur die Schlangen mit diesen Giftzähnen und auch Speichel führenden Furchenzähnen sind durch ihren Biß lebensgefährlich, aber sie betragen an Zahl kaum ein Drittel aller Repräsentanten des Schlangenreichs.

Es läßt sich schon im Voraus schließen, daß die Beschaffenheit der Zähne sich nach dem Bau des Oberkiefers richtet; bei allen nicht gefährlichen Schlangen, also solchen, welche weder Furchen- noch Hohlzähne haben, ist jederseits der Oberkiefer sehr lang und mit einer ununterbrochenen Reihe ungespizter Zähne besetzt, der sich nach Innen ein zweiter Halbbogen von Gaumenzähnen anschließt, indem fast alle Schlangen diese doppelte Zahngarnitur haben. Bei den sogenannten Trugschlangen, mit gespizten Zähnen, ist der Oberkiefer schon kürzer, vorn mit kleinen Hakenzähnen, hinten mit großen Furchenzähnen bewaffnet; bei den unechten Giftschlangen (Mattern) erscheint der Oberkiefer sehr kurz und es finden sich hinter den großen, gespizten Giftzähnen noch einige kleine, nicht hohle Hakenzähne; bei den echten Giftschlangen jedoch wird der Oberkiefer nur durch ein kleines kurzes Knochenrudiment repräsentirt, das nur mit ungespizten, hohlen Giftzähnen besetzt ist. Der echte Giftzahn kann durch besondere Muskeln nach hinten in den Rachen zurückgeschlagen und nach vorn gerichtet werden.

Das Gift, welches die echten Giftzähne in ihrem inneren Kanale oder ihrer Rinne einer Bißwunde zuleiten, erhalten sie aus einer Drüse, der Giftdrüse, welche in der Schläfengegend liegt. Hinter und theilweise unter den Augen findet man diese ziemlich große Drüse in dem Raume, welcher zwischen Oberkiefer und Quadratsbeine liegt; in einigen Schlangen erstreckt sich dieselbe noch weiter nach hinten bis über die ersten Rippen hinaus. Jederseits ist diese Drüse, die man als eine Speicheldrüse ansehen muß, mit einer sehnigen Muskelhaut umhüllt, die gleichzeitig mit den theilweise hinten darüberliegenden Kaumuskeln die Drüse zusammenpressen kann. Der sich bei einigen Schlangenarten sackförmig erweiternde Ausführungsgang, welcher immer in seiner Wandung Kreisermuskelfaser enthält und dadurch ebenfalls sich verengen kann, tritt in das Wurzelloch des Giftzahnes ein und läuft durch den Kanal oder die Rinne hinab.

Den Giftstoff der Drüse müssen wir als einen modificirten Speichel ansehen. Dies führt uns auf eine allgemeine Betrachtung über die eigentliche Bedeutung des Thierspeichels überhaupt, der auch in den Geschöpfen, wo er normal nicht giftig ist, dennoch unter gewissen abnormen Einflüssen des Nervenlebens auf die Secretion, giftige Eigenschaften anzunehmen

vermag. Wir sehen dies im höchsten Grade bei dem Wuthgift des Hundegeschlechts, wir sehen eine ähnliche Erscheinung bei Menschen im höchsten Zorne, wo der Speichel, wenn er in eine Bißwunde fließt, alle Zeichen einer contagiösen Vergiftung hervorrufen kann. Auch der Biß von gehezten, in die höchste Wildheit der Rothwehr versetzten, nicht giftigen Thieren veranlaßt ähnliche Erscheinungen, die nur im Speichel ihren Grund haben. Die wahre Bedeutung des Speichels können wir nur durch physiologische Anschauung und Vergleichung begreifen. —

An sich ist der Speichel eines normal ungefährlichen Thieres eine scheinbar milde, alkalische Flüssigkeit, die neben aufgelösten, mineralischen Stoffen, wie Chlorcalcium, milchsaurem Kali, milchsaurem Natron, phosphorsaurem Kalke, freiem Natron, Kieselsäure, kohlensauren Alkalien, auch organische Verbindungen wie Eiweiß, Schleim, in einer vorherrschend wässerigen Auflösung, auch einen eigenthümlichen Stoff enthält, den man Ptyalin, Speichelstoff genannt hat, und welcher, trotz seiner geringen Menge, doch der wichtigste Bestandtheil des Speichels ist. Die Chemiker Tiedemann und Gmelin haben übrigens auch Schwefelblausäure an Kali gebunden, im Speichel gefunden, woraus man die Erscheinung erklärte, daß der Speichel sich mit einer neutralen Eisenorydsalzlösung röthet. Trotz der scheinbar milden Beschaffenheit des Speichels, übt derselbe doch eine starke, chemisch umändernde, assimilirende Kraft auf die Nahrungsmittel aus und die Versuche von Schwann, Leuchs, Lehmann u. A. haben bestätigt, daß es der Speichel ist, welcher überhaupt das Stärkemehl der Nahrungsmittel für den Ernährungsproceß assimilirbar, löslich und in die organisch-thierische Combination eingangsfähig macht, indem er es in Traubenzucker verwandelt. Da reines Ptyalin diese Wirkung nicht zeigt, so ist es wahrscheinlich daß die im Speichel wohnende Schwefel- oder phosphorhaltige Proteinverbindung, mit Hülfe des vorhandenen freien Alkali, das wirksame chemische Prinzip im Speichel ist, zumal eine Neutralisation mit Essigsäure die Wirkung aufhebt.

Wir haben dem Worte: assimilirend vorhin einen besonderen Ausdruck gegeben. Was heißt assimiliren? Es sollen dem Körper, welcher als Nahrungstoff zum durchaus homogenen Bestandtheile eines andern Organismus, zu Blut desselben werden soll, alle ihm eigenthümlichen, dessen eigenem Leben angehörigen, chemisch-organischen Eigenschaften genommen und derselbe ganz unter die Combinationsgesetze des sich damit ernährenden Organismus gezwungen werden. Was sich nicht unterwirft, ist nicht assimilirbar und wird als Excrement ausgeworfen. Assimilation ist also das Aufgeben, gewissermaßen Abtöden eines fremden Lebens und dessen Producten, um in dem andern Leben und dessen Proceß aufzugehen. Hierauf ist die ganze Anlage und Thätigkeit der Verdauungsorgane gerichtet; die Natur legte die Speicheldrüsen an den Eingang der Verdauungswerkstatt, um gleich hier die Abtödtung des fremden Lebens, das chemisch-organische Produkt desselben zu zerstören und im ersten Akte der Vernichtung die Aueignung zur eigenen Substanz, zum Blute, zu beginnen. Es ist also gewissermaßen eine Vergiftung; und diese Bedeutung haben im wahren physiologischen Sinne die Speicheldrüsen. Nur hieraus erklärt es sich, daß ihr Secret so

leicht wirklich giftige Eigenschaften annimmt, wie in Zuständen des Zornes, der Wuth. — Auch die Entwicklungsgeschichte der Speicheldrüsen in der Thierreihe lehrt uns diese Bedeutung verstehen, und es ist interessant zu verfolgen, wie die verschiedenen Formen der Speicheldrüsen bald als einen Speichelabsonderungsorgan, bald als Schleimorgane, bald als Giftorgane auftreten; es ist bemerkendwerth, daß im Baue des Kopfes, wo sich organisch alles stärker differenzirt, diese Absonderungsorgane paarig werden, während Leber und Bauchspeicheldrüse einfach vorhanden sind, daß in den Ohrspeicheldrüsen, (Parotiden), welche mit der Leber verglichen werden können und sich am massenhaftesten entwickeln. Die physische Bedeutung der Gallenabsonderung, nämlich Zerstören und Vernichten des Blutes, wiederholt sich in den Speicheldrüsen auch in Absicht. der Vernichtung fremder organischer Substanzen und macht den Speichel in der Absonderung des Schlangengiftes und Blutgiftes, ohne irgend durch chemisch-differente Qualität sich zu charakterisiren, und als eine mild und eiweißstoffig erscheinende Flüssigkeit, fähig das Blut eigenthümlich zu tödten. Wer einmal die Giftdrüse einer giftigen Schlange als Anatom genauer beobachtet hat, der kann nicht in Zweifel bleiben, daß er hier nur eine Analogie der Parotis vor sich habe, welche nur unentwickelt in nicht giftigen Schlangen blieb, wo sich nur ausgebildete Kieferspeicheldrüsen vorfinden. So sind auch Schlangen- und Wuthgift eng verwandt. Wenn auch in der Wuthkrankheit das Blut selbst eine vergiftende Ansteckung zeigt, so ist es doch immer der Speichel, nicht die Galle, oder der Harn, in dem sich das Wuthgift besonders concentrirt; hierin ist auch die Erklärung zu finden, daß es nothwendig ist, daß das Schlangen- und Wuthgift in das Blut selbst eintrete, wenn es tödtlich werden soll, und daß das Schlangengift, einmal dem Blute beigebracht, dasselbe so blizähnlich tödten kann, daß selbst seine letzte Lebensäußerung, das Gerinnen aufhört. Daß hier eine, von der Chemie sogenannte katalytische Wirkung eintritt, ist mehr als muthmaßlich.

(Fortsetzung folgt.)

Georg Dagobert Freiherr von Cuvier.

Die Menschen, gewohnt, sich vor der Nacht zu beugen, bewilligen bereits schon nur ungern ihre Huldigungen dem Genie, so sehr ordnen sie die Nacht, welche nur über Meinungen sich erstreckt derjenigen unter, welche über Glücksgüter verfügt. Cuvier.

Es ist eine trübe, gedrückte, arretirte Zeit. Und wenn es schon in glücklichen Tagen, wo die Sonne heiter und friedlich auf den Erdboden herabscheint, dem denkenden Menschen häufig Bedürfniß wird, sich aus der dunstigen Sphäre des alltäglichen Lebens herauszuretten und in Betrachtung großer Vorbilder der Vergangenheit Trost und Stärke zu suchen, während der unablässigen Kämpfe um's Dasein: Wie viel mehr wird dies zum Bedürfniß in

den heutigen Tagen wo düstere Wolken den Himmel umhängen und ein Kampf im Finstern geführt werden soll und muß!

Die Geschichte ist die Trösterin der Völker. Sie lehrt uns, daß im Laufe der Zeiten und während der Aufeinanderfolge der Generationen, häufig genug sich die Sonne verfinsterte und der Genius der Menschheit sein Angesicht verhüllte. Aber sie zeigt uns auch, daß solche dunkle Tage stets über kurz oder lang vorüberzogen. Vor allem aber zeigt sie uns während diesen Zeiten die leuchtende Spur großer Männer und ermahnt uns, drohend an ihr eigenes vereinigtes und in letzter Instanz entscheidendes Urtheil erinnernd, dem Vorbilde jener Heroen nachzueifern.

Solcher Heroen Einer ist Cuvier, gleich groß als Bürger wie als Mann der Wissenschaft. An dieser Stelle freilich kann allein, und auch dies bloß skizzenhaft, nur seiner Thätigkeit in letztgenannter Beziehung gedacht werden; aber die heutigen Zeiten sind der Art, daß auch wenigstens vorübergehend daran erinnert werden muß, daß Männer wie sie das Menschengeschlecht kaum vereinzelt aufweisen kann, unumwunden dem Geiste huldigten den man den Geist des Fortschrittes nennt. Cuvier hat solches häufig genug selbst vor dem Manne offen bekannt, dessen Größe in militärischer und politischer Hinsicht nur von seiner Selbstsucht erreicht wird.

Wie Linné in der Plastik der äußern Gestalt vorzugsweise der vegetabilischen Welt, den Geseßen und Regeln nachspürte, welche den Forscher in den Stand setzen, nicht unter der Masse des gehäuften Materials zu erliegen sondern dieses wissenschaftlich zu sichten und zu ordnen: so hat Cuvier mit gleichem, ja noch mit größerem Glücke, die animalische Welt wissenschaftlich zu begreifen und zusammenzufassen gesucht, und bei den frei bewegten organischen Wesen zuerst auf den innern, ursächlichen Zusammenhang hingewiesen in welchem jeder einzelne Theil zu der schließlichen Bestimmung des Ganzen steht. Hier liegt der Schwerpunkt seines Wirkens. Gleichwie Linné schon in früher Jugend eine Ahnung des botanischen Systems besaß, welches dereinst seinen Namen groß machen sollte, so zeigte sich auch bei dem neunzehnjährigen Cuvier, wie in nebeligem Dämmerseine eine Idee derjenigen Wissenschaft, die er in spätern Zeiten so glänzend und fruchtbringend begründete.

„Vorgestern brachte man mir,“ so schreibt er an seinen Freund Pfaff, „einen Vogel, den ich in Stuttgart nie gesehen und welcher dir vielleicht ebenso unbekannt ist; sein Linné'scher Name heißt *Bautiqua* und französisch heißt er *Grimpereau*. Weiter kann ich dir ohne Bücher Nichts von dem Namen sagen. Er strepfelt an den Bäumen grade wie der Specht; seine Füße sind zwar nicht wie diejenigen des Spechtes gebildet, denn vorne sind drei Zehen und hinten nur einer, aber sein Schwanz ist länger und weit steifer wie der des Spechtes und der ganze Körper beruht darauf, sonst würde der Vogel, der immer senkrecht am Baume emporsteigt, rücklings fallen, weil ihn seine schwachen Füße nicht halten können. Der Schnabel ist lang, spitzig und gekrümmt; der Vogel schlägt mit demselben in die Rinden der Bäume, daher ihn die hiesigen Landleute *percebois* nennen. Die Zunge kann er nicht so herausstrecken wie der Specht und sie ist ganz hart und steif. Als ich den Vogel geöffnet hatte, fand ich bald den Grund dieses Unterschiedes:

der Magen enthielt nämlich nur vollkommene Insecten, wie z. B. *dermestes piniperda* u. dgl. Da nun der Vogel zu dieser Nahrung bestimmt war, hätte ihm die Zunge, mit welcher der Specht die Larven derselben (die er allein fressen soll) durchbohrt, gar Nichts zum Fange der härtern Insecten gedient. Der Magen ist auch darnach eingerichtet, denn er ist ganz muskulös wie bei den samenfressenden Vögeln, dahingegen der Magen des Spechtes bloß häutig ist, weil dies genügt zur Verdauung der weichen Larven. Die *Bautiqua* ist nicht größer als der Zaunkönig (*motacilla regulus*); ihre Farbe ist unten ganz blendend weiß, oben mit braun, fuchsroth, schwarz und weiß vermischt, der Schwanz ist blaß-fuchsroth.“ — Hier zeigt sich schon ganz der spätere vergleichende Anatom und Physiologe, der aus dem ausgefundnen Skelett-Bruchstücke eines vor Myriaden von Jahren im Schooße der Erde begrabenen animalischen Organismus das ganze Geschöpf wiederherstellt. Um solche Resultate zu erlangen, genügten aber durchaus nicht allein ausgebreitete anatomische Kenntnisse, hierzu gehörte vor Allem auch ein durch vielfache Uebung geschärfter Blick in Bezug auf kleinere und weniger in die Augen fallende Eigenthümlichkeiten und Unterscheidungsmerkmale im Leben und Treiben der Thiere. Man hat diese unumgänglich nöthige, minutuöse Aufmerksamkeit auf solche scheinbare unwesentlichen Eigenheiten vielfach der Zoologie als Wissenschaft zum Vorwurfe gemacht; aber es ist unläugbar daß gerade sie die Thierkunde zu einer Wissenschaft, einer wahren Zoologie gestaltet. Gilbert White, der Pfarrer von Selborne hat durch die unverdrossenen Beobachtungen mit welchen er Jahrzehnte lang die geringsten Eigenthümlichkeiten und instinktartigen Neigungen der Thiere in der Umgebung seines Pfarrdorfes überwachte, der zoologischen Wissenschaft selbst in ihrer Anwendung auf die vergleichende Anatomie, bei weitem mehr Nutzen gebracht, als mancher recapitulirende Zoologe durch dickleibige Bücher und Schriften. Erst die aufmerksame Beobachtung der Lebensweise der Pachydermaten oder wiedererkäuenden Thiere und der Ruminantien oder Dickhäuter, führte auf die wissenschaftlichen Bedingungen ihrer Zahn- und Hufbildung; die gleichzeitige Untersuchung des Lebens und Treibens und des anatomischen Baues der Endglieder der Quadrumanen erhebt hier die Wissenschaft zu einer philosophischen. Solches Streben kennzeichnet am richtigsten den Standpunkt welchen Cuvier in der neuern Zoologie einnimmt und gibt zugleich seinen Angaben und Beschreibungen den hohen wissenschaftlichen Werth, welchen man trotz der glänzenden Sprache seines Vorgängers Buffon bei diesem letztern so häufig vermißt. —

Cuvier war geboren am 23. August 1769 in der damals noch deutschen Stadt Mömpelgard. Dem Vater ähnlich, war in früher Jugend Zeichnen seine liebste Beschäftigung und er brachte es in dieser unter Beihülfe des damaligen Stadtbaumeisters Werner bald zu ziemlich bedeutender technischer Fertigkeit. Buffon's Naturgeschichte, welche ihm frühzeitig in die Hände fiel, regte sein Nachahmungstalent so weit an, daß der junge Cuvier begann die Abbildungen des Werkes nachzuzeichnen und zu koloriren. Fast wäre Cuvier, zu seinem eigenen wie zum großen Nachtheile der Wissenschaft Theologe geworden, wenn ihn nicht ein günstiges Geschick hiervor bewahrt hätte. Der Rector des Gymnasiums zu Mömpelgard welcher während seiner Erklärungen

der lateinischen Klassiker den jungen Cuvier mehr als einmal über naturwissenschaftlicher Lektüre ertappt hatte, war partiell genug dem jungen Manne, den ein dunkler Trieb zu jener Richtung hin anspornte in der er dereinst glänzen sollte, eine ziemlich schlechte Censur auszustellen. Das war entscheidend für das spätere Geschick Cuviers. Durch das Wohlwollen der Schwägerin des Herzogs Karl von Württemberg erhielt Cuvier eine Freistelle auf der Karls-Akademie zu Stuttgart, wohin er sich im Jahre 1784 begab um Kameralwissenschaften zu studiren. Pfaff welcher damals mit Cuvier zusammen studirte, entwirft von dessen Aufenthalt dort ein anschauliches Bild. „Mit den herrlichen Zügen des innern Menschen,“ sagt Pfaff, „die alle schon den großen Mann, den Gesetzgeber in seiner Wissenschaft, den beinahe das ganze menschliche Wissen mit philosophischem Geiste umfassenden Gelehrten ahnen ließen, stand damals die physische äußere Erscheinung Cuviers in dem auffallendsten Kontraste. Ganz seinen Studien hingegeben, vernachlässigte er Alles, was sich unmittelbar auf die Pflege des Körpers und äußere Eleganz bezog. Sein in hohem Grade mageres, mehr längliches als rundes, blaßes und durch Sommersprossen reichlich markirtes Gesicht, war wie von einer dicken Mähne rother Haare unordentlich umwallt; seine Physiognomie verrieth Ernst und selbst eine Art von Melancholie. An gewöhnlichen jugendlichen Spielen nahm er keinen Antheil; er erschien einigermaßen wie ein Nachtwandler, der unberührt von der gewöhnlichen Umgebung und sie nicht beachtend, das geistige Auge nur für die Intelligenz offen hatte. Je mehr ihn die gesellige Welt mit ihren Ergötzlichkeiten unberührt ließ, desto mehr zog ihn die Natur mit ihren Schätzen an. Sein geistiger Hunger war nie zu stillen; neben seinen Berufsstudien, nämlich den eigentlichen Kameralwissenschaften, waren es zunächst Botanik und Zoologie und in dieser vorzüglich die Schmetterlingskunde die er mit Eifer trieb; aber auch Philosophie, Mathematik, Geschichte und schöne Literatur lagen in dem Kreise seiner rastlosen Beschäftigungen. Ein volles Jahr hindurch war ich so Zeuge seiner unermüdlichen, bis in die späte Nacht fortgesetzten Studien, und ich erinnere mich noch lebhaft, wie er das ganze große Dictionaire historique von Bayle durchlas, gewöhnlich an meinem Bette sitzend, wo ich, über der eigenen Lektüre eingeschlummert, oft erst nach einer oder zwei Stunden erwachend meinen Freund unbeweglich, einer Bildsäule gleich, seinen Bayle in der Hand, mit tiefem Ernst in seine Lektüre versenkt fand. Wir hatten einen naturhistorischen Verein gestiftet, zur gemeinschaftlichen Cultur der Naturgeschichte in ihrem ganzen Umfange, durch Anlegung von Sammlungen, Ausarbeitung von Aufsätzen und wechselseitigen Mittheilung der gemachten Beobachtungen. Cuvier entwarf die Statuten dieses Vereins, er selbst, die Seele desselben, war unser Präsident und verschaffte den wöchentlichen Sitzungen ihr vorzügliches Interesse durch seine gehaltvollen Vorträge. Der spätere Staatsminister Freiherr Marschall von Bieberstein war auch ein Mitglied unseres Vereins. Mit ihm unternahm Cuvier eine Ferienreise in die württembergische Alp, die den beiden jungen Naturforschern reichlichen Stoff darbot und Cuvier verfaßte eine sehr lebendige und lehrreiche Beschreibung dieser achtägigen Fußreise.“

Im Jahre 1788 verließ Cuvier Stuttgart und ging nach der Normandie

in der Eigenschaft als Erzieher oder Hofmeister der Söhne des Grafen d'Hermy. Aber nicht lange mehr dauerte es, als der Ruhm des jungen Gelehrten bereits alle Kreise seiner Wissenschaft erfüllte. Geoffroy Saint-Hilaire vermochte durch seinen Einfluß Cuvier nach Paris zu kommen und das Institut von Frankreich nahm ihn unter die Zahl seiner Mitglieder auf. Damals begann er die Ausarbeitung seines großen Werkes über die fossilen Knochen (*Recherches sur les ossements fossiles* 5 vlms.) welches so sehr den ersten Konsul interessirte, daß er an die verschiedenen Regierungen Europa's die Aufforderung ergehen ließ, Cuvier in geeigneter Weise alle nöthige Unterstützung angedeihen zu lassen. Wie die meisten damalige Gelehrten von bedeutendem Rufe, so ward auch Cuvier bald von Napoleon in das politische Treiben mit hineingezogen, ohne jedoch hierbei seine liberalen Gesinnungen im mindesten zu verläugnen. Immer noch konnte man auch jetzt den Mann erkennen, der einst, bei seiner Lobrede auf Gilbert die kühnen Worte gesprochen: „Die Menschen, gewohnt sich vor der Macht zu beugen, bewilligen bereits schon nur ungern ihre Huldigungen dem Genie, so sehr ordnen sie die Macht welche nur über Meinungen sich erstreckt, derjenigen unter, welche über Glücksgüter verfügt.“

Napoleon berief nichtsdestoweniger den berühmten Gelehrten in das Departement des öffentlichen Unterrichts, erhob ihn 1808 zum Rath an der kaiserlichen Universität und ernannte ihn 1813 zum Requistenmeister im Staatsrathe. Als die Verbündeten sich anschickten in Frankreich einzufallen, sandte Napoleon Cuvier als außerordentlichen Commissar nach Mainz um das linke Rheinufer zur Erhebung gegen die Verbündeten zu vermögen. Diese Sendung ward jedoch durch das schnelle Vordringen der Verbündeten vereitelt und Cuvier mußte unverrichteter Dinge wieder abziehen. Des Kaisers Stern erblich und Ludwig XVIII nahm seines Hauses alten Thron wieder in Besitz; aber er bestätigte nicht allein Cuvier in allen seinen Würden, sondern erhob ihn noch zum Wirklichen Staatsrathe in der Abtheilung für Verwaltung des Innern. Bei Napoleon's Wiederkehr verlor Cuvier freilich diese Würde, aber nach dem Falle des Gewalttherrschers erhob ihn Ludwig zur Würde eines Kanzlers der Universität. Im Jahre 1818 zum Mitgliede der französischen Academie der Wissenschaften erwählt, erlangte er, der inzwischen in den Freiherrnstand erhoben worden, im Jahr 1822 die Würde eines Großmeisters der protestantisch-theologischen Fakultät der Pariser Universität; 1826 ernannte ihn Ludwig XVIII zum Großkreuz der Ehrenlegion, endlich erhob ihn Ludwig Philipp 1831 zum Pair von Frankreich und ging mit dem Plane um, den berühmten Mann in das Ministerium des Innern zu berufen, als Cuvier nach nur fünfstädigem Krankenlager am 31. Mai 1832 starb.

Cuvier war nicht nur in seiner eigentlichen Wissenschaft, und als Begründer der vergleichenden Osteologie groß; sondern seine Kenntnisse erstreckten sich fast über alle Gebiete menschlichen Wissens und menschlicher Thätigkeit. Auch für die socialen und volkswirthschaftlichen Verhältnisse besaß er einen sichern Blick; ihm verdankt das Schulwesen in Frankreich unendlich viel, nicht minder wie die protestantische Kirche dieses Landes für welche er die Errichtung von 50 neuen Pfarreien erlangte.

Astronomischer Kalender.

Sonne. Ob wahrer Berliner Zeit.				Mond. Ob mittlerer Berliner Zeit.																				
April.	AR.			D.			Zeitgl.	April.	AR.			D.			Gulm.									
	h	m	s	o	'	"			o	'	"	o	'	"		h	m							
1.	0	42	18	+	4	33	11	+	3	58	1.	204	4	1	-	8	41	24	13	47	18	22		
2.	45	56				56	15		40		2.	215	44	7		11	48	19		45	14	6		
3.	49	35			5	19	15		22		3.	227	35	38		14	25	30		45	5	2		
4.	53	13				42	9		4		4.	239	41	19		16	26	25		46	15	38		
5.	56	52			6	4	58		2	46	5.	252	2	8		17	45	20		50	16	26		
6.	0	31				27	40		29		6.	264	37	20		18	17	34		56	17	14		
7.	4	10				50	15		11		7.	277	24	57		17	59	45	15	5	18	4		
8.	7	50			7	12	44		1	54	8.	290	22	30		16	50	6		16		54		
9.	11	29				35	5		37		9.	303	27	56		14	48	49		29	19	44		
10.	15	9				57	19		21		10.	316	40	33		11	58	23		44	20	35		
11.	18	50			8	19	25		5		11.	330	1	38		8	24	9		59	21	27		
12.	22	30				41	22		0	49	12.	343	34	25		-	4	14	51	16	15	22	20	
13.	26	11			9	3	11		39		13.	357	23	43		+	0	16	53		28	23	15	
14.	29	52				24	51		18		14.	11	34	38			4	54	20		38			
15.	33	34				46	22		+	0	3	15.	26	10	44		9	17	38		43	0	12	
16.	37	16			10	7	43		-	0	12	16.	41	11	41		13	5	43		43	1	10	
17.	40	58				28	54		26	17.	17.	56	31	11		15	59	3		37	2	10		
18.	44	40				49	55		40	18.	18.	71	56	38		17	45	59		28	3	10		
19.	48	23			11	10	44		54	19.	19.	87	11	30		18	19	21		15	4	9		
20.	52	7				31	23		1	7	20.	101	59	50		17	42	25		1	5	6		
21.	55	51				51	51		20	21.	21.	116	10	36		16	4	1	15	47	6	0		
22.	59	35			12	12	6		32	22.	22.	129	39	33		13	36	8		33		51		
23.	2	3	19			32	10		44	23.	23.	142	28	39		10	31	26		21	7	40		
24.	7	5				52	1		55	24.	24.	154	44	8		7	1	49		11	8	25		
25.	10	50			13	11	40		2	6	25.	166	34	27		+	3	17	51		2	9	10	
26.	14	36				31	5		17	26.	26.	178	8	48		-	0	31	0	14	55	53		
27.	18	23				50	17		27	27.	27.	189	36	2			4	16	9		50	10	36	
28.	22	10			14	9	16		36	28.	28.	201	4	9			7	49	27		47	11	19	
29.	25	57				28	0		45	29.	29.	212	39	43			11	3	4		44	12	4	
30.	2	29	45		+	14	46	31	-	2	54	30.	224	27	32		-	13	49	27	14	44	12	49

	April.	AR.			D.				April.	AR.			D.					
		h	m	s	o	'	"			h	m	s	o	'	"			
Mercur.	2.	1	41	12	+	13	56	38	Mars.	2.	22	31	17	-	10	37	9	
	8.		38	12			27	31		14.	23	6	24	-	7	7	40	
	14.		25	37			11	5		11	26.	23	40	43	-	3	30	10
	20.		12	51			8	4		6	Jupiter.	2.	20	3	59	-	20	36
26.	1	7	38	+	5	49	55	14.		10		4			19	48		
Venus.	2.	1	20	22	+	7	26	12	Saturn.	2.		14	37	27	-	12	36	38
	8.		48	5			10	19		14.			34	21			20	43
	14.	2	16	14			13	3		45	26.	14	30	55	-	12	3	41
	20.		44	56			15	26		48	Uranus.	2.	6	0	46	+	23	42
26.	3	14	15	+	17	55	47	26.		6		4	3	+	23	42	37	

Neue naturwissenschaftliche Entdeckungen und Beobachtungen.

Ueber die Statistik der Blitzschläge bemerkt Hr. Dr. V. Buchner: Daß Unglücksfälle durch Blitzschlag viel häufiger stattfinden, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt, geht aus der folgenden, aus den Akten der Brandversicherungs-Commission für das Großherzogthum Hessen gezogenen Zusammenstellung hervor. Danach entstanden durch den Blitz:

1856	unter 164	Bränden	12 (7,31 %)
1857	" 185	"	18 (9,73 ")
1858	" 175	"	9 (5,14 ")
1859	" 159	"	9 (5,66 ")
1860	" 175	"	4 (2,28 ")
1861	" 172	"	8 (4,65 ")
1862	" 195	"	18 (9,23 ")
1863	" 172	"	5 (2,90 ")
1864	" 229	"	9 (3,93 ")
1865	" 203	"	11 (5,41 ")

Dabei ist jedoch zu bemerken, daß nach der bestehenden Ordnung Schäden, durch den Blitz entstanden, von der Versicherungsanstalt auch dann vergütet werden, wenn es ein sog. kalter Schlag war, also kein Feuer ansgebrochen ist. Diese sind denn auch in obiger Zusammenstellung mit begriffen, sobald nur dadurch Schaden angerichtet wurde.

Im preussischen Staate werden keine amtlichen Notizen über Wirkungen von Blitzschlägen mehr eingezogen. Das statistische Bureau in Berlin hat zwar einen Versuch zur Gewinnung derartiger Nachrichten auf dem Verwaltungswege gemacht und sich dabei nur auf die Angabe über Tödtungen und Verletzungen von Menschen durch den Blitz beschränkt; die von den kön. Bezirksregierungen mit dankenswerther Bereitwilligkeit gesammelten Nachrichten haben jedoch ein für wissenschaftliche Zwecke brauchbares Material nicht geliefert und es wurde deshalb die Fortsetzung der Einsammlung gedachter Nachrichten im Jahre 1859 wieder eingestellt.

Auch in Württemberg werden von dem kön. statistisch-topographischen Bureau in Stuttgart keine Zusammenstellungen über Tödtungen durch den Blitzschlag gefertigt. Die Brandfälle durch den Blitz von 1851 bis 1860 finden sich dagegen tabellarisch verzeichnet in den württember-

gischen Jahrbüchern 1860. Th. I. S. 235—339.

Könnten nicht ähnliche Zusammenstellungen wie die obige aus andern deutschen Ländern gebracht werden?

Größenbestimmung des australischen Continents. Eine neue, sehr sorgfältige Arealbestimmung des Festlandes von Australien ist neuerdings von Herrn Ernst Debes vorgenommen worden. Diese Arbeit stützt sich einerseits vorzüglich auf die zahlreichen neuen Küstenaufnahmen und geographischen Ortsbestimmungen der englischen Admiralität, welche für eine Karte im Verhältniß von $\frac{1}{3500000}$ beimgt wurden, andererseits auf den Gebrauch des so überaus sinnreichen Hansen'schen Planimeters zur genauen Ausmessung des Flächeninhalts. Bei dem zu Grunde gelegten Maßstabe erscheint eine deutsche Quadratmeile $\frac{1}{18000}$ Quadrat-Linien groß so daß sich selbst kleinere Theile als $\frac{1}{10}$ Quadratmeile noch in Rechnung ziehen lassen. Als Resultat der Arbeit ergab sich:

West-Australia	. 45860 $\frac{3}{10}$	dtische Q.-M.
South-Australia		
(Southern-Distr.)	17818 $\frac{6}{10}$	" "
South-Australia		
(Northern-Distr.)	24382 $\frac{2}{10}$	" "
Queensland . . .	31301 $\frac{4}{10}$	" "
N. South-Wales	14513 $\frac{1}{10}$	" "
Viktoria	4149 $\frac{9}{10}$	" "

Austr. Continent 138057 $\frac{10}{10}$ dtische Q.-M.

Diese Berechnung ergibt das australische Festland etwa 10,000 Quadratmeilen größer wie man vordem annahm.

Die Petroleumquellen in Amerika.

Die bedeutendsten Petroleumquellen finden sich im nördlichen und westlichen Theile von West-Virginien, im südöstlichen Theile von Ohio, im nordwestlichen Theile von Pennsylvania, in Canada auf der nördlich vom Erie-See liegenden Halbinsel und im südlichen Californien. In West-Virginien zeigt sich eine so massenhafte Verbreitung des Petroleums wie an keiner andern Stelle von Nord-Amerika. Der Hauptpunkt der Delvgen ist Parkersburg, Haupt-

stadt der Wood-County und am Einflusse des Little-Knawaha in den Ohio gelegen; in dieser Wood-County befindet sich der Centralpunkt der Delquellen, der berühmte Burning Spring-Kun, welcher von Norden her in den Little-Knawaha mündet. In Ohio bildet die Stadt Marietta den Mittelpunkt des Delhandels, Washington-County producirt das meiste Petroleum. Die große Ausdehnung der Quellen im Nordwesten beweist, daß sich, ebenso wie in West-Virginien die Delregion in Ohio nicht als ein Gürtel, sondern als ein unregelmäßig gestaltetes Land darstellt.

Die Quellen in Pennsylvanien sind am bekanntesten; im Oil Creek, der davon den Namen hat, wurden 1861 die ersten Quellen entdeckt. Man berechnete in den Jahren 1861 und 1862 den täglichen Ertrag der Quellen auf 8000 Barrels — eine einzige Quelle lieferte zeitweise 3000 Barrels den Tag — 1863 sank er auf 6000 Barrels, — 1864 auf 4000, in neuester Zeit hat sich die Ergiebigkeit wieder bis zu 6000 Barrels täglich gesteigert.

Noch stärkere Quellen als im Oil Creek haben die Bohrversuche in den Grafschaften Lawrence, Butler, Armstrong und Clarion erschlossen. In Canada sind nenerdings auch im Osten am St. Johns River bedeutende Quellen aufgefunden worden, bisher war nur der Westen ausgebeutet worden.

In Californien hat man Erdölquellen an vielen Orten gefunden, die wichtigsten liegen bei Buenaventura, etwa 320 Meilen südlich von San Francisco in einer aus bituminösem Schiefer bestehenden Bergkette; Ojai Ranch ist der Name der ergiebigsten Region. Außerdem hat man Petroleum entdeckt und anzubenten begonnen im Staate New-York, in Mexiko, Texas, sowie in der neuesten Zeit in Kentucky, Michigan, Indiana, Colorado, Oregon, Tennessee, Illinois, Missouri, Montana, und auf Cuba.

Die Einwirkung der geographisch-meteorologischen Verhältnisse auf die Blüthe und Fruchtreife der Pflanzen. Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, daß die Blüthezeit verschiedener Pflanzen

nicht ein und dieselbe ist, vielmehr manche Gewächse dann erst zu blühen beginnen wenn andere schon ihre Frucht gereift haben und verblüht sind. Die Botanik macht den Pflanzenforscher schon seit alten Zeiten auf diejenigen Gewächse aufmerksam, welche in den einzelnen Monaten des Jahres ihre Blüthenknospen öffnen zc. Die Blüthezeit der einzelnen Pflanzen hängt daher wie sich schon hierdurch vermuthen läßt ohne allen Zweifel mit den Temperaturverhältnissen ihrer Standorte zusammen; allein bis vor wenig Jahren war man kaum über diese Vermuthungen herausgekommen obgleich bereits der alte Linné auf die Wichtigkeit derartiger genauer Untersuchungen hatte aufmerksam gemacht. Ductelet in Brüssel gebürt der Ruhm, durch unermüdeliches Streben zuerst „Pflanzenologische Beobachtungen“ in der Ausdehnung angeregt zu haben in welcher dieselben heute in einem großen Theile von Europa angestellt werden.

„Les phases de l'existence du moindre puceron.“ sagt der berühmte Gelehrte in den „Instructions pour l'observation des Phénomènes periodiques“, „du plus chétif insecte sont liées aux phases de l'existence de la plante qui le nourrit: cette plante elle-même, dans son développement successif, est en quelque sorte le produit de toutes les modifications antérieures du sol et de l'atmosphère. Ce serait une étude bien intéressante que celle qui embrasserait à la fois tous les phénomènes périodiques soit diurnes, soit annuels; elle formerait à elle seul une science aussi étendue qu'instructive. Diese Worte bezeichnen genugsam die Wichtigkeit dahin einschlagender Beobachtungen. Aus einer großen Anzahl von letztern welche in allen Theilen der österreichischen Monarchie angestellt wurden, hat Herr Karl Fritsch in Wien sehr interessante Resultate erhalten; die Untersuchungen des Herrn A. Tomajsek in Lemberg sind gleichfalls von Wichtigkeit. Mit Verwunderung erkennt man, daß Jahr für Jahr die Zeit der Blüthe an ganz bestimmte Summen von Wärmegraden und Mittelwerthen der Temperatur gebunden ist. So ergibt sich daß z. B. der schwarze Hollunder (*Sambucus nigra*) zu blühen beginnt sobald die Summe der seit dem

1. Zamar beobachteten Temperaturen im Mittel 719 Grad beträgt was im Durchschnitt aus 5jährigen Beobachtungen für Pemberg mit dem 6. Juni zusammenfällt.

Für die gemeine Vogelfirsche (*Prunus avium*) ergibt sich: Anfang der Blüthe bei einer Temperatursumme von 296° welche im Mittel mit dem 29. April eintritt. Die Schotendorn-Akazie (*Robinia pseudo-acacia*) öffnet ihre Blüthen bei Pemberg am 5. Juni wenn die Summe sämmtlicher beobachteten Temperaturen 707 Grad beträgt. Die wichtigen Untersuchungen von Frisch umfassen mehr als 130 Pflanzen. Die erhaltenen Mittel oder Normalwerthe dienen dazu, den Einfluß zu bestimmen welchen die geographische Länge und Breite sowie die Höhe des Standortes der Pflanze über der Meeresfläche auf die Zeit der Blüthe und Fruchtreife ausübt. Es ergab sich, daß sich die Blüthezeit der Bäume um $6\frac{1}{10}$ und diejenige der Kräuter im Allgemeinen $4\frac{1}{10}$ Tage verzögert für jede 100 Toisen welche man sich über die Meeresfläche erhebt. Dabei zeigt sich aber noch ein weiterer Unterschied. Wenn nämlich die höhere Station östlich lag, d. h. die Abdachung des Gebirges westlich gerichtet war, so dauert die Verzögerung resp. $5\frac{9}{10}$ und $3\frac{1}{10}$, bei einer östlichen Abdachung hingegen $6\frac{9}{10}$ und $5\frac{9}{10}$ Tage. Um den Einfluß der größern oder geringern geographischen Breite, also des größern oder geringern Abstandes des Standorts der Pflanze vom Aequator zu erkennen, wurden Beobachtungen von Orten zusammengestellt welche nahezu gleiche geographische Länge besitzen. Nachdem die Blüthezeit der Pflanzen nach den obigen Angaben der Verzögerung auf je 100 Toisen Erhebung für gleiche Seehöhe berechnet worden, ergab sich, daß für jeden Grad der Zunahme der geographischen Breite eine Verzögerung der Blüthezeit von $2\frac{9}{10}$ Tagen für Holzpflanzen und von $3\frac{10}{10}$ Tagen für Kräuter stattfindet. Zur Berechnung des Einflusses der geographischen Länge wurden wieder Orte gewählt, welche in Bezug auf ihre geographische Breite nahe übereinstimmen. Nachdem die Blüthezeiten auf gleiche Seehöhe reducirt worden, ergab sich eine Verzögerung dersel-

ben von $\frac{1}{10}$ Tagen für je 1° Längenzunahme. Als die Wärmesummen verglichen wurden, welche vom 1. Januar bis zur Zeit der Blüthe einer und derselben Pflanze an zwei verschiedenen Orten waren beobachtet worden, fand sich hierin eine sehr merkwürdige Uebereinstimmung. So fand sich für die Blüthezeit des Feldahorn (*Acer campestre*): Wärmesumme in Wien = 308° in Schenitz = 307° des gen. Mandelbaums (*Amygdalus communis*): Wärmesumme in Wien 247° in Brünn 241° .

Ueber den Kometen I. 1866.
Dieser am 19. Oktober vergangenen Jahres von unserm deutschen Landsmanne Tempel, Observator an der Kaiserlichen Sternwarte in Marseille, entdeckte Komet ist in sofern sehr merkwürdig, als sich nunmehr ergeben hat, daß derselbe bleibend unserm Sonnensystem angehört und sich nicht wie die meisten übrigen Kometen nach nur einmaligen Herniedersteigen in die Nähe der Sonne, wieder in den ungewessenen Weltraum zurückgibt. Vielmehr ist seine Umlaufzeit nur wenig größer wie diejenige des Planeten Saturn und beträgt in runder Zahl etwa 30 Jahre. Zu diesem wichtigen Ergebnisse gelangte Dr. Th. Oppolzer in Wien der die Resultate seiner Berechnungen der K. K. Akademie der Wissenschaften dort unlängst vorlegte. Hiernach erreichte der Komet sein Perihelium (seinen der Sonne nächsten Punkt) am $11\frac{3}{10}\frac{0}{10}\frac{0}{10}$ Januar (11. Januar $7^{\circ}16'4''$) mittl. Berliner Zeit. Die Neigung d. h. der Winkel welchen die Kometenbahn mit der Ekliptik oder Erdbahn bildet, beträgt $17^{\circ}18'27\frac{3}{10}''$. Die Länge des aufsteigenden Knotens beträgt $231^{\circ}29'55''$. Wenn sich also der Komet an diesem Punkte des Himmelsgewölbes befindet, so ist er im Begriff nordwärts die Ekliptik zu überschreiten. Der Punkt der Sonnennähe des Kometen liegt von der Erde aus gesehen in $42^{\circ}39'47\frac{6}{10}''$ der Länge. Die Bewegung des Kometen ist retrograd, also derjenigen der Planeten entgegengesetzt.

Ueber eine neue Methode zur Erleichterung der Schiffahrt auf einem größten Kreise. Bekanntlich schlagen die Seefahrer wenn sie ihren Kurs von

einem zum andern Seehafen nehmen, im allgemeinen nicht leicht den kürzesten Weg ein; denn dieser Weg wäre bekanntlich auf der kugelförmigen Erdoberfläche der Bogen eines größten Kreises. Vielmehr steuert der Schiffer der Art, daß seine Fahrbahn auf der Erdoberfläche eine Linie beschreibt welche alle Meridiane unter einem unveränderlichen Winkel schneidet und *Loxodrome* genannt wird. Die von Mercator zuerst entworfenen und nach ihm benannten Erdkarten, bei welchen die einzelnen Meridiane parallel laufen und von den Breitenkreisen allenthalben senkrecht durchschnitten werden, haben den Vortheil, daß jede *Loxodrome* wenn man sie auf einer derartigen Karte verzeichnet, als gerade Linie erscheint und also sehr leicht zu zeichnen ist. Dies ist auch der Grund weshalb die Erdkarten in Mercators Projection bei dem seefahrenden Publikum ausschließlich im Gebrauch sind. Der Grund weshalb nach der *Loxodrome* gesegelt wird, statt auf dem Bogen eines größten Kreises liegt aber darin, daß in letzterem Falle beständig der Kurs geändert werden müßte, da eine größter Kreis die auf einander folgenden Meridiane unter immer andern Winkeln schneidet und das Berechnen dieses stetig wechselnden Courses während der Fahrt geradezu unausführbar ist. Indes haben theoretische Nautiker schon wiederholt auf gewisse Vortheile hingewiesen welche ein Segeln auf einem größten Kreise, statt auf einer *Loxodrome* mit sich bringt indem unter Umständen hierdurch z. B. eine sehr große Beiterparnis erzielt werden kann. Indes, die praktische Schifffahrt hat hiervon bisheran nur wenig Nutzen gezogen und zwar eben aus dem Grunde, weil die angegebenen Methoden zu complicirt und unbequem sind. Zur Vereinfachung schlug man zwar vor, den größten Kreis in welchem die Fahrt statt haben sollte, im Voraus auf der Seekarte zu verzeichnen und sich dann unterwegs mittels Logg und Compaß so nahe als möglich an diese vorgezeichnete Bahn zu halten. Allein abgesehen davon, daß das Eintragen zahlreicher Punkte eines größten Kreises in eine Seekarte, eine mühsame Arbeit ist, so ist das Gebundensein an solch' eine vorgezeichnete Bahn mit einem wesent-

lichen Uebelstande verknüpft. Bei der geringen Genauigkeit welche der Compaß in der Versicherung eines bestimmten Courses gestattet, kann es nicht fehlen, daß man während der Fahrt häufig von dem beabsichtigten Wege abweicht. Ist man nun gezwungen denselben mühsam wieder aufzufinden, so muß nothwendig sehr viel Zeit verloren gehen, wodurch der gehoffte Gewinn absorbiert wird. Der H. K. österreichische Hauptmann Friesach hat nun, um solchen Uebelständen abzuwehren Tafeln entworfen und berechnet, aus welchen der Schiffer in jedem Augenblicke den eingeschlagenen Kurs entnehmen kann. Zum Gebrauch dieser Tabellen bedarf es nur, daß der Schiffer für die Abfahrtsstation eine kleine Rechnung anstellt, welche in jedem Falle leicht auszuführen ist. Alsdann entnimmt er später aus den Tafeln je nach Bedürfnis die auszuführenden Kursänderungen so wie die Zeit innerhalb welcher bei der Geschwindigkeit seines Schiffes der Kurs um 1 Grad geändert werden muß. Sollte sich bei einer astronomischen Bestimmung seines Ortes auf dem Meere mit Hülfe von Chronometer und Sextant ergeben, daß der Seefahrer von dem beabsichtigten Wege abgekommen ist, so ergibt eine ähnliche Rechnung wie er für den Abfahrtsort aufstellte, auf's neue die nöthigen Hülfsgrößen um mittels derselben die Angaben der Tafeln benutzen zu können. *)

*) Für diejenigen Leser der *Gaea* welche die Sache weiter interessirt und die die mathematische Grundlage kennen zu lernen wünschen, auf welche die obigen Tafeln basirt sind, möge dieselbe hier kurz angeführt werden. Sei C der Winkel unter welchem der größte Kreis den Aequator schneidet, S der Bogen, zwischen dem Aequator und einem beliebigen Punkte des größten Kreises, K der hierzu gehörige Kurs, so ergibt sich leicht die Gleichung: $\cos S = \cot C \cdot \cot K$. Mittels dieser Formel wurden die, den von Grad zu Grad aufeinander folgenden Werten von C und K entsprechenden Werte von S in Minuten berechnet und so zusammengestellt, daß jede Horizontalspalte der Tafel einem bestimmten C, jede Verticalspalte einem bestimmten K entspricht. Die Größen C und S aber sind für die Abfahrtsstation ein für allemal leicht zu bestimmen.

Industrielle Mittheilungen.

Chemische Untersuchungen über die freiwillige Zersetzung der Schießbaumwolle, von S. de Luca. Die Aufbewahrung der Schießbaumwolle in Behältern welche den Zutritt der Luft verhindern, verhütet nicht immer die freiwillige Zersetzung derselben, besonders wenn jene Behälter schlecht verschlossen und in feuchter Atmosphäre verwahrt stehen. Wenn diese Zersetzung einer langsamen Entwicklung von salpetrigen Dämpfen einmal begonnen hat, so läßt sie sich schwerlich aufhalten. Die Einwirkung des Lichtes erleichtert sie sehr; besonders jene des directen Sonnenlichtes, auch die der Wärme. Eine Probe Schießbaumwolle welche im Dunkeln sich zu zersetzen begonnen hatte, ward in 4 Theile getheilt: einer blieb im Dunkeln, ein zweiter kam in die gewöhnliche Tageshelle des chemischen Laboratoriums, der dritte ward direct der Sonne ausgesetzt, dem vierten legte man in Wasser von 50° C. Wärme. Die directe Wärme brachte eine energische Wirkung hervor, weniger heftig das directe Sonnenlicht, dann folgten nach dem Grade der Einwirkung, das diffuse Tageslicht und das Dunkel, in dem sich die Probe am langsamsten zersetzte.

Die freiwillige Zersetzung der Schießbaumwolle zeigt deutlich vier Entwicklungsstadien.

1.) Zieht sie sich langsam zusammen und nimmt nur ein etwa zehnfaches kleineres Volumen wie vor der Zersetzung an. 2.) beginnt sie nach etlichen Tagen sich zu einer gummiartigen klebrigen Masse zu erweichen und ihr Volumen reducirt sich nochmals auf die Hälfte. Das 3.) Stadium beginnt nach einer, je nach der Temperatur der umgebenden Luft mehr oder minder langen Zeit mit Expansionsercheinungen, indem sich das Volumen der Schießbaumwolle wieder vermehrt, aber die Masse ist porös wie ein Schwamm. In allen drei Stadien entwickeln sich salpetrige Dämpfe. Diese nehmen im 4.) Stadium aufangs zu, dann aber merklich ab; die Masse verliert ihr gummiartiges Ansehen und ihre gelbe Farbe, wird leicht zerreiblich und weiß. Die zum Verlaufe dieser vier Stadien erforderliche

Zeit hängt vom Zustande der Atmosphäre ab, immer aber sind hierzu etwa fünf Monate erforderlich.

Die Schießbaumwolle verliert in solcher Weise bei gewöhnlicher Lufttemperatur durch die allwälige Einwirkung ihrer Bestandtheile aufeinander gänzlich ihre ursprünglichen Eigenschaften, sie entbindet gasförmige Substanzen, worin stickstoffhaltige Verbindungen mit Spuren von Ameisen- und Essigsäure vorkommen, während zuletzt ein amorpher poröser, stickstauer reagirender im Wasser fast gänzlich unlöslicher Rückstand bleibt; welcher viel Glykose, gummiartige Substanzen, Oxalsäure, Ameisensäure und eine nach meiner Ansicht neue Säure enthält welche ich später untersuchen werde. Die hier bleibende Glykose hat den Geschmack und Arom des Honig; sie reducirt leicht weinsaures Kuperoxyd-Kali und geräth mit Bierhefe unter Bildung von Kohlensäure und Alkohol in Gährung. Von 100 Gr. Schießbaumwolle erhielt ich etwa 14 Gr. Glykose, bei einem andern Versuche etwas weniger.

Wenn gute Schießbaumwolle der directen Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt wird, so zeigen sich sehr bald die Symptome der Zersetzung: zuerst ein Geruch von salpetriger Säure, dann gelblich gefärbte Dünste. Manchmal begannen die Veränderungen schon am ersten Tage des Versuches, zuweilen erst mehrer Tage nach Einwirkung des Sonnenlichtes. Bei diesen Versuchen stand das Thermometer auf ungefähr 30 Grad, selten höher.

Energischer als das Sonnenlicht wirkte die künstliche Wärme, aber bei höherer Temperatur wie diejenige der directen Sonnenstrahlen. Eine Probe der Schießbaumwolle ward in 2 Theile getheilt von denen der eine der directen Wirkung des Sonnenlichtes, der andere im Trockenraum einer Temperatur von 30 — 35 ° B ausgesetzt wurde. Jener Theil zersetzte sich zuerst während der andere sich unter 36stündiger Einwirkung der Wärme nicht veränderte. Sodach besitzt das Sonnenlicht eine besondere Wirkung auf die Schießbaumwolle welche ihre Zersetzung hervorruft.

Wenn die Schießbaumwolle zusammengebrückt ist, so zersetzt sie sich leichter, sowohl unter der Einwirkung des directen Sonnenlichtes, als jener der künstlichen Wärme. Im Dezember 1861 füllte ich einen langhalsigen Kolben mit Schießbaumwolle, die ich mittels eines Glasstabes comprimirte, worauf ich den Kolben leer pumppte und zuschwoß. Die auf solche Weise vor der Einwirkung der Luft geschützte Wolle hat sich sehr gut gehalten und zeigt noch keine Spur von Zersetzung, während Proben die in Gläsern mit Korken verschlossen waren, sich nach einigen Monaten zersetzt hatten. Es würde von Wichtigkeit sein in größerem Maßstabe zu versuchen ob zur Conservirung der Schießbaumwolle ein luftleerer Raum anwendbar ist, wenn man ihn auf ähnliche Weise wie zur Aufbewahrung von Nahrungsmitteln benutzt.

Ueber die Dampfkessel-Explosion auf dem Schiffe St. John. Dem württembergischen General-Consul Herrn Leopold von Bierwirth verdankt das württembergische Gewerbeblatt die folgende interessante Mittheilung:

Die Explosion eines Dampfkessels auf dem Schiffe St. John, einem der neuesten und größten Passagierdampfer auf dem Hudson, verursachte den Verlust einer erheblichen Anzahl von Menschenleben und

erregte um so mehr Aufsehen als die Ursache der Explosion in keiner Weise ermittelt werden konnte. Es gab dies einem Herrn Norman Ward Veranlassung, eine Anzahl von Versuchen an dem ohne Zweifel zuerst wieder reparirten oder auch an einem vollständig ähnlichen Dampfkessel des St. John anzustellen. Genauere Beobachtungen an Thermometern, welche an verschiedenen Punkten des Dampfkessels eingesteckt waren, haben folgende Temperaturen in demselben ergeben:

Unter der Wasserlinie . . . 135,5° C.

In dem Dampftraume . . . 201° C.

12" über der Stelle, wo am

29. Oktober die Explosion

statt hatte 260° C.

12" unter dieser Stelle . . 131,6° C.

Der Wasserspiegel in dem Kessel oscillirte um 6" auf und ab, so daß an Theilen des Kessels ein plötzlicher Temperaturwechsel zwischen 131,6° und 260° C. statt fand. Ein so erheblicher, plötzlich eintretender und fortgesetzter Temperaturunterschied von 128° C falls er, wie diese Versuche ergeben haben sollen, in einem Kessel stattfindet, muß begreiflich die Kesselbleche schwächen. Unseres Wissens waren solche oder ähnlich auffallende Erscheinungen an Schiffs-Dampfkesseln seither unbekannt, und wäre es in hohem Grade wünschenswerth, auch von anderer Seite Resultate von ähnlichen Beobachtungen zu erhalten.

Literatur.

Dr. A. H. Emsmann *Physikalisches Handwörterbuch. Hilfsbuch für Jedermann bei physikalischen Fragen.* Leipzig 1865. 2 Bde.

Mit Freuden begrüßen wir das vorliegende, nunmehr vollständig erschienene Werk. Der gelehrte Verfasser und die auf dem Gebiete wissenschaftlicher Publikationen so überaus thätige Verlagsbuchhandlung von Otto Wigand, (der das deutsche Publikum u. A. die Herausgabe der gediegenen Uebertragung von Arago's Werken, der Marbad'schen physikalischen Encyclopädie, der Siebel'schen

drei Reiche der Natur und vieler anderer großartigen Unternehmungen verdankt,) haben sich mit dem obigen Werke ein neues Verdienst um die deutsche Wissenschaft erworben. Ein nicht allzugroß angelegtes physikalisches Lexikon war in der That längst ein Bedürfniß. Die wenigen Werke dieser Art unter denen das oben erwähnte Marbad'sche Lexikon mit in erster Reihe steht, sind zu groß angelegt um in den Besitz von vielen Privaten gelangen zu können. Nichts desto weniger kommt aber der Letztere bei dem Einflusse den heute die Wissen-

schaft auf alle Verhältnisse ausübt sehr oft in die Lage, sich über den einen oder andern Punkt Rath zu erholen. Hauptsächlich gilt dies in Beziehung auf physikalische Fragen; auf dem Gebiete der Chemie existiren übrigens auch mehrfach Hand- und Hilfsbücher und ein Bedürfnis ist hier weniger fühlbar. In solchen Fälle ist das vorliegende Werk sehr empfehlenswerth. Gleichweit entfernt von zu ausgehuter Darstellung der einzelnen Artikel wie von aphoristischer Kürze, behandelt dasselbe allgemein verständlich und doch wissenschaftlich, alle irgend wichtigen Gegenstände der heutigen Physik und der verwandten Wissenschaften. Durch concise Angabe der neuesten numerischen Resultate ist dasselbe auch für den Mann von Fach nützlich. Wir wünschen dem schönen Werke diejenige Verbreitung welche es nach Inhalt und Ausstattung beanspruchen darf.

Dr. H. Hartmann. Naturgeschichtlich-medizinische Skizze der Nilländer. Berlin 1865—66.

Das vorliegende Werk zerfällt in 2 Abtheilungen von denen die Erste die Geographie und Naturgeschichte der Nilländer behandelt während die Zweite einen anthropologisch-medizinischen Versuch über dieselbe Erdgegend umfaßt. Als ärztlicher Begleiter des zu Rosères am blauen Nile verstorbenen Freiherrn Adalbert von BARNIM lernte der Verfasser die Nilländer von der niedern Mittelmeerküste bei Alexandrien bis zu den Felsenstreuenden Gebieten der Bertha-Neger kennen. Die solcher Art erworbenen reichen eigenen Wahrnehmungen, verbunden mit den Resultaten der Forschungen der hauptsächlichsten wissenschaftlichen Reisenden in jenen Gegenden, bilden die Grundlage der vorliegenden Schrift. Der zweite Theil ist gewissermaßen eine Ergänzung von Bruners Krankheiten des Orients, bildet aber nicht allein speziell für den Naturforscher sondern auch für den Laien eine belehrende und unterhaltende Lectüre. Bei dem großen Interesse welches neuerdings die Nillande für sich in Anspruch nehmen, wird das Werk Manchem willkommen sein.

Dr. H. Klendke *Hauslexikon der Gesundheitslehre für Leib und Seele*. Tripp. 1866. 2 Bde. Das nun vollständig vorliegende Werk macht einen gewaltigen Eindruck; weniger indeß durch seinen Umfang als durch die Fülle des Gebotenen. den reichen Schatz von Erfahrungen und Ergebnissen der Praxis. Welche Anstrengungen und Mühen hat es gekostet, die Menschheit sich im Besitz dessen sah, was dieses Buch in gemein verständlicher Sprache enthält! Und andererseits, wie Wenige wissen noch recht den Werth dieses Schatzes zu beurtheilen! Die deutsche Literatur, mehr wie irgend eine andere, besitzt eine Anzahl von Büchern, über populäre Medicin. Möge man das vorliegende ja nicht mit solchen Schwachschriften verwechseln! Jede Seite desselben zeugt von dem erfahrenen praktischen Arzte, der selbst gesehen und geprüft, der den Werth der Thatfachen kannte, und gleichzeitig der neuern, naturgemäßen Heilkunde sich zugewandt, unbeirrt von den Ansichten derjenigen — leider noch anzutreffenden — Aerzte, welche in gewisser Hinsicht die Wiederherstellung eines Erkrankten nach demselben Schema zu Stande bringen wollen, wie etwa irgend ein chemisches Fabricat nach einem Recepte angefertigt wird. Der Verfasser erweist vielmehr der Naturheilkräft die ihr gebührende Aufmerksamkeit; aber indem er diese allenthalben in den Vordergrund stellt, warnt er zugleich eindringlich vor jenen marktchreierischen Dilletanten, welche durch ihre Radical- und Univerfakturen zwar nicht einem Leidenden die Gesundheit wieder verschaffen, wohl aber ihrem Geldbeutel auf die Weine helfen wollen. Es bedarf keiner weitern Erörterung, um die Aufmerksamkeit unserer Leser auf dieses wichtige Werk zu lenken. Die Bemerkung sei indeß noch erlaubt, daß das Buch nicht in jenem trockenen, didaktischen Tone geschrieben ist, der selbst den wißbegierigen Leser so bald abschreckt; es enthält vielmehr praktisch angewandte Naturwissenschaft aus der allenthalben jener belebende Odem weht, der rings die Natur erfüllt.

Kiew in der Ukraine.

Blau, unermesslich ausgebreitet, wölbt sich der wolkenlose Himmel über der Steppe und einsam liegt die Fläche da, nur hin und wieder von fahlen, niedern, wellenförmigen Hügeln durchzogen und fernab am Horizonte einen kleinen düstern Birkenwald tragend. Eine einsame, verfallene Hütte steht an einem stillen Weiher und ringsum in dem weichen Boden zeigt sich die Hufspur des frei über die Hügel schweifenden Pferdes, und des starken, geduldig ziehenden Ochsen.

Das ist der allgemeinste Eindruck der südrussischen Steppen in denen vor anderthalbhundert Jahren der kühne nordische Karl den Wendekreis seines Glückes fand.

Gleichwie in den trockenen asiatischen Flächen und in den unermesslichen grasreichen Niederungen beider Hälften Amerika's, so drängt auch in Mitten der osteuropäischen Ebenen sich dem Wanderer sofort das Bild der grenzenlosen Meeresfläche auf, und gern vergleicht er bei niedersinkender Sonne, oder in klarer Nacht wenn das in sillem Lichte erglänzende Sternenheer hoch über der schattenlosen Fläche steht, den lautlosen Raum ringsum sich mit der unendlichen, stillen, düstern, von keinem Windhauch erweckten See.

Wer würde in Mitten solcher Regionen europäische Kultur, eine große Stadt, Reichthum und abendländische Bildung suchen? Nur Der offenbar, welcher weiß, daß er sich nur wenig Meilen von Kiew und dem wasserreichen Dnjeper befindet. — So wenig bekannt auch im westlichen Europa die Stadt sein mag, wo voreinst Wladimir mit der Taufe sein Augenlicht wieder empfing und das erste Kreuz errichtete, so kann dennoch diese — ein russisches Rom oder europäisches Tombuktu — zugleich — Anspruch machen auf den Namen einer abendländischen Stadt des neunzehnten Jahrhunderts. Ja, Kejow Petscherski, ist ein russisches Rom, aber auch wie dieses voll von Wundern und Aberglauben, von Kreuzen und Medaillen, Mönchen und Nonnen. Kein echter Russe wird wenn er kann, es unterlassen das Petscherski zu besuchen und in den Katafomben seine Heiligen anzurufen. So ist die Stadt alljährlich das Ziel frommer Wallfahrer von den Ufern des Pontus Eurinus wie von den waldigen Abhängen des nordischen Ural, und tausend Stunden weit pilgert der Gläubige aus Sibirien her durch die Steppe, an den Ufern des heiligen Dnjeper Verzeihung seiner Sünden suchend und findend.

Dem Wanderer der sich Kiew naht, gewährt die Stadt aus der Ferne einen ungemein prächtigen Anblick. Wie ein Spielzeug von Riesenfindern

aufgestellt, blicken Häuser und Kirchen, tausend im Sonnenlicht blinkende goldene Kuppeln und Thürme neben und übereinander hervor, krönen die den blauen Strom beherrschenden Hügel und ziehen sich längs deren sanften Abhängen weit in die Thäler und Niederungen herab, ein wirres, unabsehbares Chaos bildend, dennoch aber heiter dem Fremden entgegenwinkend.

Die Stadt zerfällt in verschiedene Theile. Die höher gelegenen auf den Plateau's der Hügel erbauten, führen den Namen Stare Kijow, Alt-Kiew, eine Benennung die obgleich sie historisch begründet sein mag, heute dennoch eine sehr uneigentliche ist, indem grade dieses Stadtviertel vorzugsweise mit Neu-Bauten und prachtvollen, modernen Gartenanlagen angefüllt ist. Selbst die hier stehenden alten Kirchen sind — wenigstens dem äußern Schein nach — etwas modernisirt; und zum Theil weiß angestrichen: eine Thatsache, die freilich unsern westlicher wohnenden ästhetischen Kunstfreunden und -Kennern das Herz bluten machen dürfte. Auch an Denkmal-Resten der Vergangenheit ist dieser Stadttheil blutarm; Alles, Alles ist untergegangen in den endlosen Kriegen welche sich aufeinanderfolgten bis die schwelende Macht des russischen Doppeladlers Stadt und Land unter ihre mächtigen Fittige barg. Für den Alterthumsforscher haben nur einige Mauerreste Interesse, welche einem ehemaligen Thore des alten Kiew angehörten und das historisch dadurch bemerklich ist, daß der polnische König Boleslaw Krobry als er die Stadt belagerte, dreimal mit seinem Schwertknauß daran anklopfte, zum Zeichen daß er Einlaß begehrte. Boleslaw's Geschlecht ist längst ausgestorben, Polen ist untergegangen, Kiew eine russische Stadt: Wie beredt spricht nicht die elende Thorruiue von dem Wechsel aller menschlichen Einrichtungen!

Kreßtschatek, jenes Viertel von Kiew welches sich thalwärts zum Strome hinzieht, ist gewissermaßen der vornehme Stadttheil; man möchte sich im Durchwandern desselben fast nach Paris versetzt denken, denn Laden reiht sich hier an Laden und elegante gold- und spiegelstreckende Cafe's und Magazine wechseln ab mit herrschaftlichen Wohnhäusern, Pallästen und reizenden Villen mit Parks und Springbrunnen. Rechts von der prachtvollen Straße die sich gegen den tiefer liegenden Theil von Kiew, des Podel, hinzieht gelangt man über Stock und Stein an einen Ort wo der mächtige Dnjeper brausend seine Fluthen vorbeiwälzt. Dort erhebt sich, auf einem säulengetragenen Gewölbe ein alter Obelisk dessen Spitze ein Kreuz krönt. Er bezeichnet die Stelle wo der frommen Sage nach, vor fast neun Jahrhunderten der blinde Wladimit herabstieg in das Wasser und die Taufe empfing um mit derselben wunderbarer Weise sein Augenlicht wiederzuerlangen.

Die Kreuzesstadt, Kreßtschatek, ist trotz ihres ehrwürdigen Namens dennoch dem gläubigen Russen lange nicht so heilig wie der Theil von Kiew, welcher die Höhlenstadt, Petscheröki, genannt wird. Denn hier befinden sich die Katakomben, jene unterirdischen Gewölbe, welche von den christlichen Russen voreinst angelegt wurden, als ihnen unter dem Joche der Mongolen die Ausübung ihres Glaubens untersagt worden. In Beziehung auf ihre Ausdehnung gleichen sie genau den römischen, aber der Eindruck welchen sie auf den Besucher machen ist ein gänzlich anderer. Ein eigenthümliches, beklemmendes, beängstigendes Gefühl erfäßt Denjenigen der bei der Kirche St.

Sebastian in Rom unter die Erde herabsteigt in jene ungeheuren Schächte wo wie der Dichter singt, einst die junge Kirche ihre Kinder bewachte. Aber dieses natürliche Gefühl wird sehr gemildert und in eine sanft elegische Stimmung verwandelt, bei einem nähern Studium dessen was die römischen Katakomben darstellen. Wie unendlich verschieden ist der Geist der bei Denen geherrscht, welche voreinst tief unter den Flächen der Campagna und dem Bette der Tiber ihren Gott verehrten, von jenem der unter der russischen Steppe und dem Grunde der Dnjeper seine Schutzpatrone anrief! Die Gräber in den römischen Katakomben, alle wohl verschlossen und außen symbolische Bezeichnungen und einfache, innige, aus dem tiefsten Herzen der Angehörigen des Dahingeschiedenen gekommene Inschriften tragend, vermögen unter Umständen tief zu rühren. Die Grabstätten und Särge der Kiew'schen Katakomben, aus denen die Skelette Jedem entgegengrinzen erregen Ekel und Abscheu und die beigegebenen Geschichten der einzelnen heiligen Fanatiker von denen die Meisten nur durch Thaten der reinsten Berrücktheit wie z. B. das ununterbrochene Leben in einem unterirdischen Faß-artigen Loch 2c. eben heilig geworden sind, erwecken jedem civilisirten Besucher den Wunsch nur recht bald wieder aus diesen Höhlen an den freundlichen Sonnenschein sich herauszuretten. Wie wahr sagt doch der Griechische Dichter:

Die Welt ist vollkommen überall
Wo der Mensch nicht hinkommt mit seiner Dual!

Einen wunderbar erfrischenden, ja tröstenden Eindruck macht der gewaltige neue Bau der Citadelle mit seinen modernen Mauern und Thürmen, auf Jeden der die Petschera's oder Katakomben besucht hat. Gottlob, man fühlt sich im neunzehnten Jahrhundert! Und erst die herrliche Universität! Laßt den Archimandriten und Metropolitan mit sammt all' ihren goldprangenden Gewändern, ihren Juwelen besetzten rothen Mützen und ihrem Segen; laßt die unbedeckten Hauptes einherschreitenden Popen, die Chorfnaben mit ihren Talarähnlichen blauen und gelben Anzügen, die Mönche in ihren schwarzen Gewändern, die Nonnen in ihren verschleiernden Umhüllungen; laßt alle gläubigen Russen zur Lawrakirche ziehen und mit Kerzen in den Händen dort den Ostermorgen erwarten: Ich will hingehen und schauen wie die aufgehende Sonne ihre Strahlen wirft auf die Metropole des Wissens und der Bildung, auf den herrlichen Universitätspallast und dann will ich hingehen und feiern den Ostertag im Anschauen alles dessen was Industrie und Handel, was Wissenschaft und Kunst erworben und errichtet haben; ich will die verkehr- und gewerbreichsten Straßen durchwandern und ein Hallelujah singen dem in Mitten der öden Steppe auferstandenen Menschengeste.



Vorträge über die Fixstern-Astronomie.

Von H. J. Klein.

IV.

Wir haben gesehen, daß unsere Sternsicht ein linienförmiger Gestirns-complex ist und daß uns derselbe unter einer ganz andern Gestalt erscheinen würde als diejenige ist welche wir jetzt wahrnehmen, wenn wir uns außerhalb derselben befänden. Dies ist uns nun zwar nicht möglich, aber das vervollkommnete Fernrohr zeigt uns Sternsysteme, welche die größte Analogie mit demjenigen dem wir angehören besitzen, und welche wir daher gleich diesem als Welteninseln im ungemessenen Raume anzusehen genöthigt sind und von denen wir uns in der That mit sammt unserm ganzen Fixsternsystem weit entfernt befinden.

Einen solchen Sternhaufen sieht man z. B. in der Constellation des Herkules, zwischen den Sternen ϵ und γ dieses Sternbildes, auf der diese Sterne verbindenden Linien um $\frac{1}{3}$ des Abstandes beider von γ entfernt. Die Astronomen drücken bekanntlich die Lage eines Objectes am Himmel dadurch aus, daß sie angeben, um wie viel Grade, Bogenminuten u. d. d. von demjenigen Punkte des Himmels abstehe, in welchem sich die Sonne zur Frühlings Tag- und Nacht-Gleiche befindet, und weiter welches sein Bogenabstand von dem nördlichen Himmelspole ist. Nach dieser Bezeichnungsweise befindet sich der in Rede stehende Sternhaufen in 249 Grad Rectascension oder Abstand vom Frühlingspunkte, und 53 Grad 13 Bogenminuten Pol-distanz. Halley hat denselben im Jahre 1714 zuerst beschrieben. Wer ein scharfes Auge besitzt kann dieses Object bei recht heiterer Nacht als schwach schimmerndes Sternchen erblicken. In einem gewöhnlichen Fernrobre zeigt sich das Ganze als ein nebelig verwaschener Fleck und in dieser Weise hat dasselbe auch der als Kometenjäger so berühmte Messier beschrieben. Friedrich Wilhelm Herschels gewaltige Telescope zeigten das Object in seiner wahren Gestalt. Mehr als 6000 Sterne der zehnten und zwölften Größenklasse zeigten sich auf einem Raume dessen Durchmesser etwa dem vierten Theile des Monddurchmessers gleichkommt. Dieser prachtvollere Sternhaufen ist unregelmäßig rund oder auch sechsseitig. Wegen den Rand zu erblickt man die einzelnen Sterne weniger dicht gedrängt, aber den Mittelpunkt nimmt eine unzählbare Masse unmittelbar aneinander gereihter Sterne ein, deren Licht vereint zu einem intensiv glänzenden Schwimmer in einander fließt und die selbst in den mächtigsten optischen Werkzeugen nicht alle einzeln und von einander getrennt wahrnehmbar sind. Den Sternhaufen umgeben an seinem Rande in einigem Abstände eine Anzahl zerstreut stehender, gleichsam zufällig hängen gebliebener Lichtpünktchen. Und doch sind alle diese unscheinbaren Lichtpünktchen Sonnen, gleich unserer Sonne und doch vermögen selbst die unscheinbarsten derselben Schaaren von Planeten und Kometen Licht und Wärme und Billionen denkender Wesen Leben und Dasein zu sichern!

Wie unendlich klein, wie elend und armselig scheint uns selbst das Allergößte hinieden, wenn wir vor dem Fernrohre stehen und solch' ein entferntes Welten-system betrachten! Dort wie hier regieren im Gebiete des Materiellen, des Stoffes, die nämlichen Kräfte, die nämlichen Gesetze; und gehen wir, dies vorausgesetzt, einen Schritt weiter, so müssen wir uns sagen, daß alle menschliche Wissenschaft keinen Grund anzugeben vermag, weshalb nicht dort auch auf dem Gebiete des Geistigen, auf dem moralisch-sittlichen Gebiete ähnliche Vorschriften unerbittlich strenge Gültigkeit erlangt haben sollen, wie bei uns auf unserm kleinen engen Erdballe. Ja, dann jagen, auch dort in jenen Welten, welche nur in ihrer Gesamtheit uns sichtbar werden, die wir nur durch ihre Gesamtheit beachtenswerth finden, der Ehrgeiz und die Ruhmsucht nach ähnlichen Zielen wie hier; dann zertritt auch dort mancher Eroberer trotzig und sonder Erbarmen Tausende von lebendigen Wesen unter seinen ehernen Füßen; dieselben Leidenschaften die hier eine Welt in Wallung bringen, erzeugen dann dort ähnliche Stürme und wenn wir auch zugeben, daß hier wie dort auch das Gute hin und wieder aufkommt und tausendfältige Frucht trägt, so müssen wir doch bekennen daß der Dichter Unrecht hat, wenn er singt:

Die Sterne sind vielleicht der Siz verklärter Geister

Wie hier das Laster herrscht, ist dort die Tugend Meister!

Aber eben durch solche Betrachtungen vermögen wir uns zu einer philosophischen Anschauung der Dinge und ihres ewigen Wechsels zu erheben; wir vermögen uns hinaus zu setzen über die Kleinlichkeiten und Armseligkeiten des Tages und indem wir als zufällig und ephemer das betrachten was als Weltbegebenheit nach Ursache und Folge eine unwissende Menge anstaunt, werden wir den Zufall dort am wenigsten suchen wo er uns am klarsten zu Tage zu treten scheint.

Eine bedeutend kleiner erscheinende, aber ebenfalls merkwürdige Sterngruppe, befindet sich im Bilde der Wage, in 228 Grad Rectascension und 87 Grad 20 Minuten Poldistanz in einer übrigens fast sternleeren Gegend des Himmels. Dieser Sternhaufen besitzt kaum $\frac{1}{4}$ des Durchmessers von jenem im Herkules, auch unterscheidet er sich von diesem insofern, als die Sterne im Centrum viel dichter an einander gereiht stehen, während diese optische Zusammendrängung von hier schnell gegen die äußere Begrenzung hin abnimmt und die einzelnen Sterne hier sehr wenig dicht gedrängt stehen. Das Ganze hat fast das Ansehen einer durch irgend einen Windstoß auseinander geworfenen Sandmasse. Uebrigens hat bis heute noch kein Fernrohr vermocht den milchig glänzenden Mittelpunkt in einzelne Sterne zu zerlegen.

Der Sternhaufen im Bilde der Schlange, in der unmittelbaren Nähe des hellen Sternes α erscheinend ist ein feines, kaum 2 Bogenminuten im Durchmesser haltendes Object, von vollkommen kreisrunder Gestalt. Herschel der Sohn vermochte dasselbe vorerst nicht in einzelne Sterne zu zerlegen, erst später unter Anwendung der besten Spiegel gelang dies. Auch in diesem Sternhaufen stehen die einzelnen Sterne gegen die Mitte hin immer dichter zusammen wodurch es höchst wahrscheinlich wird, daß die wahre Gestalt jener

Sterne der Gruppe gebildet wird. Gegen die, dieser Spitze gegenüber liegende Seite hin stehen die Sterne viel unregelmäßiger und vereinzelter, gleich als wenn die größte Anziehungskraft sich bei jener Spitze concentrirte. Uebrigens scheint die stärkste Verdichtung gegen die Mitte hin stattzufinden und fällt vielleicht mit demjenigen Punkte des Dreiecks zusammen welchen die Geometer den Schwerpunkt zu nennen pflegen, weil eine dreiseitige Figur hier unterstützt sich im Gleichgewichte befindet und gegen keine Seite hin eine Tendenz zu fallen besitzt. Man schätzt die Anzahl der Sterne aus welchen die Gruppe besteht auf etwa 3 bis 400.

Der prachtvolle Sternhaufen im Schwerte des Perseus etwas nördlich von dem kleinen Sterne: dieser Constellation stehend, war schon den alten griechischen Astronomen aufgefallen und von diesen als ein nebeliger Stern bezeichnet worden. Der scheinbare Durchmesser dieser Gruppe ist etwa dem Halbmesser des Mondes gleich und auf diesem Raume zeigen sich nach den genauen Untersuchungen Lamont's in Vogenhausen etwa 100 Sterne deren hellste die achte Größenklasse nicht überschreiten, während die lichtschwächsten etwa von der 15ten Helligkeitsklasse sind. Ein nahestehender Sternhaufen zeigt einen rothen Stern in der Mitte.

Ein sehr merkwürdiges Object befindet sich im Sternbilde des Schwans nahe bei dem von Bayer mit π bezeichneten Sterne dieser Constellation. Der in Rede stehende Sternhaufen besteht aus einer überaus großen Anzahl dicht gedrängter Sternchen welche einen elliptischen Ring von etwa 4 Minuten Durchmesser bilden. Die Mitte dieses Ringes nimmt ein intensiv rother Stern von der 9ten Größe ein.

Wie Sie aus den angeführten Beispielen deutlich ersehen, hat jedes der besprochenen Gebilde einen andern, ihm eigenthümlichen, individuellen Charakter; diese Anpflanzungen in dem großen Weltengarten sind ebenso charakteristisch von einander unterschieden, wie nach Brum und Chardin's Berichten die einzelnen Theile einer persischen Gartenanlage. Nur darin stimmen alle Sternhaufen überein, daß sie aus einer bisweilen sehr bedeutenden Anzahl von einzelnen leuchtenden Sonnen bestehend, gewisse Verdichtungscentra zeigen, wo die leuchtenden Massen gedrängter stehen oder vielleicht auch nur für unsern Anblick zu stehen scheinen. Wir wissen durchaus nicht in welchen Entfernungen jene Gebilde sich von uns befinden; wir dürfen uns auch nicht der Hoffnung hingeben, durch directe Messungen etwa Parallaxen bei diesen Sternhaufen erhalten zu können; wir können indeß zu einer rohen Schätzung ihres Abstandes von unserer Sonne durch folgende Betrachtungen gelangen.

Wenn wir, woran nicht zu zweifeln ist, annehmen, daß die einzelnen Sterne aus welchen jene Gruppen bestehen selbstleuchtende Sonnen sind; wenn wir ferner annehmen, daß die einzelnen Sterne irgend eines Sternhaufens in der That physisch zu einander gehören, so können wir mit größter Wahrscheinlichkeit schließen, daß die einzelnen Sterne aus welchen ein solcher Sterncomplex besteht, durch Räume geschieden sind, welche nicht merklich von denjenigen verschieden sind, welche wir in unserer Fixsternwelt antreffen. Hier ist aber keine Entfernung eines Fixsternes von einem andern geringer

als 4 Billionen Meilen oder 206000 Halbmesser der Erdbahn. Legen wir diese Distanz als Entfernung der einzelnen Sterne eines Sternhaufens zum Grunde, so können wir mit Beachtung der scheinbaren Winkeldistanz der einzelnen Sterne ihre Entfernung von uns bestimmen. Der Sternhaufen im Sobieskischen Schilde enthält auf 4 Quadrat-Minuten nach Lamont mehr als 128 Sterne, so daß also im Mittel die einzelnen Sterne etwa in runder Zahl in 10 Bogensekunden Abstand von einander erscheinen. Entsprechen nun diese 10 Bogensekunden im Mittel einer wahren Länge von 4 Billionen Meilen, d. h. erscheinen uns 4 Billionen Meilen aus einer gewissen Entfernung unter einem Winkel von 10 Bogensekunden, so beträgt diese Entfernung selbst 82506 Billionen Meilen.

Man findet nicht selten in geographischen Kartenwerken und Atlanten z. B. in dem großen Stieler'schen Atlas, eine Darstellung unseres Sonnensystems und der verhältnißmäßigen Entfernung der einzelnen Planeten in kleinem Maßstabe. Die Sonne wird hier durch einen Punkt in der Mitte der Karte bezeichnet und eine Reihe kleiner Kreise um dieselbe, verfinnlichen die Bahnen und Abstände der Planeten. Denken wir uns auf dieser Karte sei der Halbmesser der Erdbahn etwa 3 Zoll groß genommen worden und man wolle in demselben kleinen Verhältnisse auch die Entfernung des Sternhaufens im Sobieskischen Schilde, wie wir dieselbe eben gefunden haben verzeichnen, so würde man nicht allein kein Papier finden was lang genug wäre um auf demselben den besagten Sternhaufen und Sonne und Erde zugleich nach ihrer relativen Entfernung von einander, in dem angegebenen kleinen Maßstabe einzutragen, sondern auch der ganze Erdball wäre hierzu noch nicht einmal groß genug, viel mehr müßte der Punkt welcher den Sternhaufen bezeichnen soll in den Mond zu liegen kommen. Sie sehen meine Herren, daß wir kein Mittel besitzen uns solche Entfernungen zu verfinnlichen; indem wir dieselben in Meilen ausgedrückt betrachten, ringt unsere Einbildungskraft in vergeblichem Kampfe sich solchen Raum vorzustellen; wenn wir aber kleinere Verhältnisse zum Vergleich herbeiziehen, so erschreckt sie und ist noch viel weniger im Stande sich ein Bild der hier zur Rede kommenden gegenseitigen Größenverhältnisse zu machen.

Wenn ich Ihnen daher weiter anführe, daß der Lichtstrahl um diesen Raum zu durchlaufen nahezu 64 Jahrtausende gebraucht, zehnmal so viel als unsere gesammte Menschengegeschichte so weit sie in das Gebiet des Geschichtsforschers fällt, umfaßt: so geschieht dies weniger, um hier zu einem räumlichen Vergleiche durch Betrachtung der zeitlichen Aufeinanderfolge anzuregen, es geschieht vielmehr nur deshalb um darauf aufmerksam zu machen, daß wir in den in Rede stehenden Gebilden des fernem Himmelsraumes ebenso viele alte Denkmale des Seins besitzen. Da nämlich das Licht um von dem genannten Sternhaufen bis zu uns zu gelangen 64 Jahrtausende gebraucht, es aber nichts desto weniger bereits bis zu uns gelangt ist, so haben wir hierin den offenbarsten und unwiderleglichsten Beweis, daß das Universum bereits mindestens ebenso lange existirt, da andernfalls der Lichtstrahl noch nicht bis zu uns gelangt sein würde. Hätten diejenigen Theologen Recht, welche behaupten die ganze Welt bestände kaum seit 6000 Jahren, so würden

wir nothwendig nicht allein keinen einzigen Sternhaufen wahrnehmen können, sondern es müßte uns auch die Geschichte der Wissenschaften lehren, daß vor einer gewissen Zeit die Milchstraße nicht nach allen ihren heutigen Theilen sichtbar war, sondern erst nach und nach, wie eben die ersten Strahlen aus ihren entferntesten Theilen zu uns gelangten, sichtbar wurde. Beides ist, wie wir alle wissen, durchaus nicht der Fall.

Der Sternhaufen im Sobieskischen Schilde ist, beiläufig bemerkt, durchaus keiner der entfernteren. Im südlichen Jagdhunde befindet sich ein Sternhaufen der auf einem Raume von kaum mehr als 2 Minuten Durchmesser über 1000 Sterne der 11. Größe enthält. Sonach stehen also hier auf einem Raume nicht größer wie derjenige, auf dem Lamont im Sobieskischen Schilde etwa 128 Sterne zählte, deren ungefähr 8 mal mehr. Nun verhalten sich aber nach den obigen Annahmen die wahren Distanzen der Gruppen zu einander bei gleichem scheinbaren Flächeninhalte wie die Quadratwurzeln der Sternmengen, hier also nahezu wie 11 zu 32 oder 1 zu 3. Demnach ist der Sternhaufen in den Jagdhunden mindestens 3mal entfernter von uns wie jener im Schilde oder das Licht gebraucht 190,000 Jahre um von ihm bis zu unserer Erde zu gelangen. Wir dürfen übrigens, wie groß auch diese Zahlen sein mögen, nicht vergessen, daß sie jedenfalls noch unter der Wahrheit bleiben. Denn einerseits ist die durchschnittliche Distanz zweier Fixsterne welche wir zu 4 Billionen Meilen annahmen, sicherlich zu klein geschätzt worden; anderseits enthalten auch jene Sternhaufen zweifellos mehr als resp. 128 und 1000 Sterne: alles Ursachen, welche ihre wahre Entfernung von uns bedeutend hinausrücken.

Wie dem aber auch sein möge, immerhin ist es gewiß daß der Abstand irgend eines Sterncomplexes in dem Maße größer anzunehmen ist, als die einzelnen Sterne lichter und dichter gedrängter stehend erscheinen, bis sie endlich gar nicht mehr einzeln wahrnehmbar sind, sondern selbst in den mächtigsten Telescopen als eine einzige verschwommene Lichtmasse, als Nebelflecke erscheinen.

Indem ich Ihnen mit diesen Worten, in größter Allgemeinheit dasjenige charakterisirte, was die Astronomen unter der Bezeichnung Nebelflecke verstehen, habe ich mich zugleich im Sinne derjenigen Forscher ausgesprochen, welche in den Nebelflecken nur sehr entfernte Sternhaufen erblicken. Herschel der Ältere war dieser Ansicht nicht; er hielt die Nebelflecke für eine uncondensirte, gewissermaßen dunstartige Lichtmaterie, welche sich entweder noch nicht zu Sternen geballt, oder bei denen das Licht noch nicht Zeit genug gehabt habe, die Nachricht dieser vor Millionen von Jahren stattgehabten Metamorphose zu uns zu bringen. Ehe wir uns näher mit dem Für und Wider dieser beiden Ansichten beschäftigen, wollen wir vorher einige der merkwürdigsten Nebel genauer betrachten.

Der auffallendste der bei uns sichtbaren dieser Himmelskörper, ist ohne allen Zweifel derjenige welcher sich in dem prachtvollen Sternbilde des Orion nahe bei dem Sterne θ befindet. Dieser Nebel wurde im Jahre 1656 von Huygens anhaltend beobachtet, während derselbe sonderbarer Weise der Aufmerksamkeit von Galilei entgangen ist. Allerdings war das Fernrohr des berühmten italienischen Physikers sehr schwach und unvollkommen, allein ganz abgesehen

davon, daß wie mir verschiedene Versuche gezeigt haben, ein zweijölliges unachromatisches Fernrohr vollkommen genügt den Stern δ selbst bei Mondschein von einer nebeligen Hülle begleitet zu erkennen, während beiläufig bemerkt ein achromatischer Tubus von nur 13 Linien Oeffnung den Nebel deutlich wahrnehmen läßt: so hatte schon im Jahre 1611 der markgräflich Culmbach'sche Hof-Mathematicus Mayer aus Gunzenhausen, mit gewiß nicht besserem Instrumente als Galilei den Nebelfleck bei ν in der Andromeda gesehen, der sicher nicht leichter sichtbar ist, wie jener im Orion.

Uebrigens ist Huygens keineswegs der erste Entdecker des Orionnebels, wie dies Humboldt irrthümlicher Weise im Kosmos behauptet; vielmehr war der genannte Nebel schon 1618 dem Jesuiten Johann Cysat aus Luzern bekannt, der desselben bei Gelegenheit seiner Beobachtungen des großen Kometen von 1618 erwähnt.

Huygens drückt sich über den großen Orionnebel folgendermaßen aus: „Als ich durch ein Fernrohr von 23 Fuß Brennweite die veränderlichen Streifen des Planeten Jupiter, einen dunkeln Centralgürtel im Mars und einige schwache Phasen dieses Planeten beobachtete, ist mir unter den Fixsternen eine Erscheinung vorgekommen, welche meines Wissens bisher noch von Niemand beobachtet worden ist und nur durch solch' große Fernrohre erkannt werden kann, als ich anwende. Im Schwert des Orion werden von den Astronomen drei Sterne aufgezählt, die sehr nahe an einander liegen. Als ich nun zufällig im Jahre 1656 den mittlern dieser Sterne durch mein Fernrohr betrachtete, zeigten sich mir statt eines einzelnen Sternes zwölf was bei Fernrohren allerdings nichts Seltenes ist. Von diesen waren wieder drei fast einander berührend und andere vier leuchteten wie durch einen Nebel: so daß der Raum um sie her viel heller erschien als der übrige Himmel. Alles dies sah ich bis auf den heutigen Tag mehrmals und in derselben Gestalt unveränderlich: also, daß dieses Wunderwesen, was es auch sein möge, dort seinen Sitz wahrscheinlich für immer hat. Etwas Aehnliches habe ich bei den übrigen Fixsternen nie gesehen.“

Huygens gibt auch eine Zeichnung des Nebels wie er sich in seinem Fernrohre darstellte. Doch zeigt sich nicht die allergeringste Aehnlichkeit zwischen dieser und den Zeichnungen der neuern Astronomen. Später beschäftigten sich Dominicus Cassini, Mairan, Picard, Legentil und Messier vielfach mit dem Orionnebel, aber ihre Fernrohre waren viel zu unvollkommen um solchen Arbeiten dauernden Werth für die Nachwelt zu verleihen. Erst Herschel der Sohn lieferte eine schätzbare Zeichnung des ganzen Nebels im Jahre 1824, einzelne Theile zeichnete auch Lamont, aber die herrliche Darstellung welche der jüngere Herschel später publicirte ward ausschließlich auf seine Beobachtungen am Cap der guten Hoffnung begründet, woselbst das Sternbild des Orion höher über den Horizont steigt wie in unseren Breiten. Die vollkommenste Darstellung lieferte indeß Bond.

Der Haupttheil des Nebels hat, wie Legentil sich treffend ausdrückt, die Gestalt eines geöffneten Thierrachens. In dieser Gegend befindet sich auch das berühmte Trapez, bestehend aus 4 Sternen der 4., 6., 7. und 8. Größe, von denen sich der Nebel nach allen Seiten zurückgezogen zu haben

scheint. Huygens bemerkte — sonderbarer Weise nur drei dieser Sterne, obgleich sein Fernrohr gewiß stark genug war auch den vierten wahrnehmen zu lassen; Herschel bemerkte die genannten 4 und maß ihre scheinbaren Abstände von einander. Später fand Struve noch einen 5ten und Herschel d. J. einen 6ten Stern auf, welche beide äußerst lichtschwach sind. Lamont und de Vico in Rom haben mit Hilfe ihrer großen Fernrohre gegen Ende der dreißiger Jahre ebenfalls noch mehrere kleine und lichtschwache Sterne hier aufgefunden. In einer andern Region des Nebels will Schröter im Jahre 1800 eine helle Lichterscheinung gesehen haben, welche nach kurzer Zeit wieder verschwand. Alle diese Wahrnehmungen haben verschiedene Astronomen zu der Idee geleitet, daß in dem Orionnebel gewaltige Revolutionen vor sich gingen, daß hier die nebelige Weltstoff-Materie sich ballte und zu lichtstrahlenden Sonnen verdichtete, daß wir hier also Werdenes neben Gewordenem erblickten. Diese Ansicht wird in gewissem Sinne durch weitere Veränderungen welche man, in dem berühmten Nebelflecken wahrgenommen haben will, unterstützt. Professor d'Arrest hat mit Hilfe des großen Refraktors der Sternwarte zu Kopenhagen den Orionnebel neuerdings einer umfassenden Untersuchung unterworfen und glaubt, ebenso wie Struve, bedeutende Veränderungen bemerkt zu haben; so zeigt sich u. A. die große Bucht seit einigen Jahren gewissermaßen durch eine Art Nebelstreif überbrückt. Solche Veränderungen, besonders wenn sie von zwei verschiedenen Beobachtern mit verschiedenen Fernrohren bemerkt worden sind, können nicht wohl als Täuschungen angesehen werden. Das Gleiche gilt meiner Ansicht nach indes nicht von den mit schwächern Werkzeugen, und an einem einzigen Abend constatirten angeblichen Veränderungen welche die Beobachter auf der Greenwicher Sternwarte am 11. Januar des Jahres 1864 bemerkt haben wollen. Diese Veränderungen bestanden hauptsächlich in der Abwesenheit von 3 Hervorragungen im südlichen Rande der großen Bucht, welche in Bonds und Herschels Zeichnungen deren 4 enthält, während in Greenwich nur eine einzige gesehen wurde. Ferner soll der westliche Rand sich um 12 Bogensekunden mehr nach Westen zu verschoben haben, desgleichen ein gewisser heller Fleck 15—20 Sekunden nordwärts gerückt sein. Die Abwesenheit einer bestimmten Grenze in der brillanten Helligkeit welche unter dem Namen der Huygens'schen Region bekannt ist und am südlichen Rande der Einbuchtung liegt, wird gleichfalls als physische Veränderung angegeben. Diese sämtlichen Wahrnehmungen der britischen Astronomen sind indes meiner Ansicht nach nicht geeignet, wirkliche Veränderungen als erwiesen anzunehmen. Die mehr oder minder bedeutende Reinheit und Ruhe der Luft, die Güte des angewandten Fernrohres und die Empfindlichkeit des Auges des Beobachters für schwache Lichteindrücke — alle diese Ursachen tragen in erstaunlichem Grade dazu bei, Untersuchungen über die Gestalt und Helligkeit von Nebelflecken zu beeinträchtigen und zu modifiziren. Was aber Struve's und d'Arrest's Wahrnehmungen anbelangt, so können diese allerdings nicht als optische Täuschungen angesehen werden. Aber sicherlich sind alle diejenigen Astronomen in ihren Behauptungen zu weit gegangen, welche hierin einen neuen Beweis für die Annahme zu sehen glaubten, daß der Orionnebel über-

haupt aus Nebelmaterie bestehe und gewaltigen Revolutionen unterliege. Denn wenn wir bemerken, daß bereits Lamont im Jahre 1837 den Orionnebel für in einzelne Sterne auflöslich erklärte, ja in dem großen Fernrohre der Bogenhauser Sternwarte die einzelnen Lichtpünktchen in günstigen Momenten aufblitzen zu sehen glaubte; wenn man ferner erwägt, daß das noch größere Fernrohr welches Bond in Nordamerika zu seinen Untersuchungen verwandte, sowie der Riesen-Reflector von Parsonstown, in der That einen Theil des Nebels in einen Schwarm ungemein kleiner Sternchen aufgelöst haben: so wird man consequenter Weise doch auch für den übrigen, noch nicht aufgelösten Theil eine wirkliche Nebelmaterie nicht gut mehr annehmen können. Wahrscheinlich projectiren sich im Orionnebel für unsern Anblick eine Menge von sehr großen, in der Wirklichkeit weit hinter einander liegenden Sternsystemen aufeinander und sowohl die Ortsveränderung unserer Weltinsel wie die jener fernen Sternschichten, kann mit der Zeit scheinbare Veränderungen in der Lage der einzelnen Theile des Nebels hervorbringen, gänzlich analog denjenigen, die Struve und d'Arrest in der That wahrgenommen haben.

Der bereits erwähnte Nebel in der Andromeda ist ein ebenso merkwürdiges Object wie derjenige im Orion. Der Entdecker verglich ihn mit dem schwachen Lichte einer Kerze welche man durch eine dünne Hornplatte ansieht. Cassini hielt diesen Nebel für dreieckig; Legentil glaubte ihn als rund ansehen zu dürfen, während erst Messier im Jahre 1764 auf die richtigere Ansicht kam und ihn als sehr länglich oval mit starker Verdichtung gegen die Mitte hin beschrieb. Lamont fand ihn fast ebenso und unterschied bei Anwendung einer 1200maligen Vergrößerung mehrere flockige Stellen, was er schon 1836 als sicheres Zeichen der Auflösbarkeit betrachtete. Der große Refractor zu Cambridge in den Vereinigten Staaten von Nordamerika hat in der That im März 1848 den Nebel in eine Uuzahl von kleinen Sternchen deren man mehr als anderthalb Tausend zählte aufgelöst, gleichzeitig aber auch zwei dunkle schwarze Streifen gezeigt, welche fast parallel das Ganze durchziehen und in zwei Hälften trennen, von denen die eine einen fast kreisförmigen und einen länglichen hellen Flecken zeigt, während in der andern Hälfte ebenfalls ein lichter Fleck steht, der in dem großen Refractor von Bond fast ganz genau dasselbe Aussehen besitzt wie der ganze Nebelfleck in den schwachen Ferngläsern von Simon Marius einst gezeigt hatte. Beiläufig bemerkt ist der ganze Nebel etwa $2\frac{1}{2}$ Grad lang und 1 Grad breit.

In der Nähe des Sternes γ im Pfeile befindet sich ein Nebel welchen Messier der ihn entdeckte als länglich, ziemlich gut sichtbar und durchaus keinen Stern enthaltend beschreibt. Herschel der Ältere welcher ihn wieder beobachtete, bemerkt, daß derselbe elliptisch sei und sich allem Anschein nach in Sterne werde auflösen lassen. Herschel der Sohn der sich ebenfalls mit diesem merkwürdigen Objecte beschäftigte, sprach sich schließlich dahin aus, daß man hier wahrscheinlich eine gewaltige abgeplattete Nebelmasse vor sich habe, welche um ihre kleine Axe rotire. Er schloß dies aus dem Anblick welchen das Ganze in einem zwanzigfüßigen Telescope gewährte. Das Riesentelescop von Lord Rosse hat in neuester Zeit die Frage definitiv entschieden, indem es den ganzen Nebel in Sterne auflöste.

Der Nebelfleck in der Nähe des Sternes γ im großen Bären, ward von Messier als gänzlich sternlos und sehr schwer sichtbar beschrieben. Herschel der Ältere skizzirte ihn später als eine helle runde Nebelmasse welche von einem lichten Scheine umgeben sei und einen kleinern Nebel in einiger Entfernung mit sich führe. Herschel der Jüngere bemerkte, daß dieser helle Schein eigentlich ein Nebelring sei und daß dieser sich an der südwestlichen Seite in zwei Arme trenne. Rosse's Telescop löst den ganzen Complex in Sterne auf. Der mittlere Theil besteht aus einer Anzahl hellerer Sterne, den Ring aber bilden unzählige Mengen von lichtschwächern Sternen, während andere zerstreut umherstehen. Das Ganze bildet einen ähnlichen Anblick wie unser Sternsystem wenn man dasselbe aus einer sehr großen Entfernung betrachten würde.

Im Sternbilde des Herkules befindet sich ein Nebel welcher sehr nahe die Form eines griechischen ω besitzt und daher auch von Herschel Omega-Nebel genannt worden ist.

Messier sah nur den hellern Theil dieses Nebels, während erst Herschel das Ganze unterschied. Herschel der Jüngere vermochte später einen Theil des Nebels in einzelne Sterne zu zerlegen und Lamont der noch 9 Sterne auffand die in Herschels Zeichnung fehlten, zweifelt nicht, daß das Ganze aus einer Menge sehr entfernter Sterne besteht, hält es aber wegen der höchst unregelmäßigen Gestalt für nicht wahrscheinlich, daß das Ganze ein einziges System bilde, vielmehr sei es wahrscheinlicher, daß wir hier eine Menge Systeme theils nebeneinander, theils bloß optisch aufeinander projicirt sähen.

In den bis jetzt angeführten Beispielen, aus welchen Sie schon die höchst unregelmäßige abenteuerliche Gestalt der Nebelgebilde erkannt haben werden, bin ich mit den leichter auflösbaren beginnend, bis zu denjenigen fortgeschritten welche bei dem heutigen Zustande der optischen Kunst in den vervollkommensten Instrumenten durch ihr ganzes Aussehen eben noch den Schein von Auflösbarkeit in einzelne Lichtpunkte gewinnen. Sie haben hieraus ersehen, daß das vervollkommnete Fernrohr regelmäßig Gebilde in Sterne zerlegt, welche das minder vollkommene als nebelige Dunstgestalten aus dem unendlichen Raume auftauchen ließ. Schon hieraus ergibt sich, daß die Wahrscheinlichkeit einer eigenen kosmischen Nebelmaterie allgemein eine geringe ist. Wenn ein vollkommeneres Fernrohr jedesmal Nebel in Sternhaufen zerlegt welche das minder vollkommene eben nur als Nebel zu zeigen vermochte: wo soll man denn eine Grenze ziehen zwischen dem was Nebel ist und was nur entfernter Sternhaufen ist? Ist nicht schon die Wahrscheinlichkeit eine überwiegend große, daß alle Nebel sich schließlich als Sternhaufen erweisen werden? Es ist schwer dasjenige was in unendlicher Entfernung kreist an eine uns verhältnißmäßig so nahe liegende Epoche des Werdens zu binden. Aber ein weit kräftigerer physikalischer Einwurf läßt sich der ganzen Nebeltheorie entgegenstellen: derjenige nämlich, daß im Falle die Nebelflecke wirklich aus einer feinen, weit verbreiteten, selbst leuchtenden Materie beständen, diese in keinem Falle jene unregelmäßigen Gestalten besitzen könnte unter welchen sie uns so häufig erscheint. Ein Sternsystem kann jede mögliche Gestalt

haben, eine nebelartige kosmische Masse muß aber mit der Zeit eine geballte kugelförmige oder elliptische Gestalt annehmen. Dies ist nothwendig, in Folge der Anziehung welche die einzelnen Theile aufeinander ausüben und welche in dem vorliegenden Falle endlich zu einer symmetrischen Gestalt hinführen müßte. Alles zusammengefaßt dürfen wir demnach schließen, daß ein Weltengestaltungsprozeß, wie großartig auch diese Ansicht immer sein möge, heute nicht mehr stattfindet, daß vielmehr, um mit Lamont zu sprechen, wenn man alle Umstände im Zusammenhange berücksichtigt, mit großer Wahrscheinlichkeit der Schluß hervorgeht, daß das Weltgebäude nach Beendigung einer stattgehabten Bildungsperiode, schon längst in den Zustand des Gleichgewichts, des gesetzmäßigen Wirkens, der alles erhaltenden Ordnung übergegangen ist.

Noch im Jahre 1733 warf der astronomische Vicar Derham die Frage auf, ob nicht das Licht der Nebelflecke nichts anderes sei, als der Schein einer jenseits der Firnissphäre belegenen himmlischen Feuerregion, welcher uns durch Oeffnungen in der Sphäre des obersten, also wohl compacten, festen, beweglichen Himmels, sichtbar werde. Diese Ansicht diente nicht lange darauf Voltaire zur Zielscheibe seines Spottes. „Mikromegas, sagt er, durchleuchte die Milchstraße in kurzer Zeit; ich muß indessen gestehen, daß er nirgendwo zwischen den Sternen mit denen sie besäet ist, jenen schönen Wohnsitz der Seligen erblickte, den der berühmte Vicar Derham sich rühmte ganz nahe vor seinem Fernrohre gesehen zu haben. Ich will damit durchaus nicht behaupten Herr Derham habe schlecht gesehen, bei Leibe nicht! Aber Mikromegas ist an Ort und Stelle gewesen und Derham hat gute Augen — daher will ich keinem von Beiden widersprechen.“

Sie ersehen, daß die Wissenschaft auch in Bezug auf die Nebelflecke erst langsam von überschwänglichen Ansichten zur nüchternen Betrachtung herabstieg.

(Fortsetzung folgt.)

Das Bergwerkswesen.

Von Dr. Th. Gerding.

Der Bergbau, dessen Aufgabe es ist, die im Innern des Erdschooßes verborgenen, für den menschlichen Haushalt nuzbaren und schätzbaren, leblosen Naturkörper d. h. Mineralien, zum Theil auch Gesteinarten, durch gewisse eigenthümliche Arbeiten zu Tage zu fördern oder an die Oberfläche unserer Erdkruste zu bringen: reicht hinsichtlich seines Ursprungs in die frühesten Zeitalter zurück. Es ist zwar in Folge ungenauer, historischer Berichte nicht mit Sicherheit anzugeben, wann die ersten Metalle ausgegraben wurden, aber bekannt, daß in Asien, besonders jedoch in Egypten, die ersten Spuren des Bergbaues sich zeigten, in Europa hingegen eine bergmännische Betriebsamkeit

bei Weitem später hauptsächlich durch die Römer gepflegt wurde, wofür Reste von Gruben-Bauen das sicherste Zeugniß gewähren.

Werfen wir zunächst einen Blick auf Deutschland, so ist beachtungswerth, daß in Sachsen der Bergbau schon seit vielen Jahrhunderten einen wesentlichen Nahrungsweig der Landesbewohner bildete. Die ersten Gruben sollen dort bei dem Städtchen Siebenlehn im Jahre 918 und in den Umgebungen Freibergs 1169 angelegt worden sein, wiewohl urkundlich der Bergbau in jenem Lande seinen Beginn erst dem Mittelalter verdankt. Auch die Sagen welche auf einen früheren Ursprung hindeuten sind, wie nachweisbar, von späterer Erfindung. Es sind allerdings hier und da alte Gruben entdeckt worden, und es ist wohl möglich, daß, bevor die Deutschen ihre Herrschaft geltend machten, eine slavische Thätigkeit in bergmännischer Beziehung sich entwickelt hat; wenn auch die Slaven, von dem Umfange der später aufgefundenen Erzlagerstätten eine Kenntniß nicht gehabt haben können. Der berühmte Freiburger Bergbau gelangte erst gegen das Ende des zwölften Jahrhunderts zur Blüthe. Die Zinnerz-Ablagerungen von Geyer und Ehrenfriedersdorf wurden 1395 und 1400 zu bebauen begonnen; die Zinnbergwerke bei Altenberg tauchten 1458 auf. Zu den ältesten und reichsten sächsischen Gruben gehören die von Schneeberg, denn schon in der zweiten Hälfte des 15ten Jahrhunderts, hauptsächlich aber während der Jahre zwischen 1471 und 1581 wurden hier ungeheure Massen von Silbererzen zu Tage gefördert. Namentlich ist die 1477 erbrochene Masse und der silberne Tisch, an welchem Herzog Albert am 23. April desselben Jahres ein unterirdisches Frühstück einnahm, als berühmt zu erwähnen. Uebrigens ist Schneeberg auch in technischer Beziehung schon frühzeitig verhältnißmäßig weit voraus gewesen; denn im Jahre 1504 gab es z. B. dort schon einen sogenannten Pferddegöpel. Nach dem dreißigjährigen Kriege hob sich freilich der Bergbau überall in Sachsen, vorzugsweise aber in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts; im Jahre 1789 waren allein um Freiberg herum 4874 Arbeiter beschäftigt. — Das Erzgebirge des Königreichs Sachsen liefert hauptsächlich Silber, Zinn und Kobalt; Blei und Kupfer sind Neben-Erzeugnisse; jedoch hat Sachsen auch Steinkohlen aufzuweisen.

Ebenso wie in Sachsen, greift auch auf dem Harz der Bergbau in frühe Zeiten zurück. Wie so manche Sagen mit dem Bergbau zusammenhängen, so soll auch einer alten Legende zufolge, ein Jäger Heinrich's des Vogeler's, Namens Ramm, durch das Scharren seines Pferdes einen Bleigang bemerkt haben und hierdurch soll die Benennung des „Rammelsberg,“ welcher in der Nähe der Stadt Goslar seine mächtige Kuppe erhebt, entstanden sein; leider haben jedoch die dort angelegten Bergwerke zu wiederholten Malen durch verheerende Kriege darnieder gelegen und erst von 1449 an wurde der Betrieb von Dauer. Zu Zellerfeld und Clausthal wurde schon im 16. Jahrhundert gebaut und am letzteren Orte waren 1591 gegen 45 Gruben in Betrieb, im Jahre 1643 nur 18, aber im Jahre 1790 wieder 72; zu Andreasberg wurde der Bergbau in der letzten Hälfte des 15. Jahrhunderts betrieben. Aber zwei Jahrhunderte später wurden die Andreasberger Gruben wie so viele andere in Deutschland, lässig und erhoben sich

erst 1660 wieder zu neuer, dauernder Blüthe; gegenwärtig jedoch ist bekanntlich der Bergbau des Harzes, obgleich derselbe eine große Vielseitigkeit bietet, nicht ergiebig, namentlich werden in der Nähe von Andreasberg, während der Neuzeit, manche Gruben nicht betrieben und verarbeitet man auf verschiedenen Harzer Hüttenwerken sogar amerikanische Erze. Uebrigens ist der Bergbau des Harzes, hinsichtlich seiner Production nutzbarer Metalle sowohl, als auch interessanter Mineral-Individuen sehr mannichfaltig: denn das herrliche, wild romantische, von lieblichen Thälern durchzogene Gebirge, verschließt in sich, durch bergmännischen Fleiß zu Tage gefördertes Gold, Silber, Blei, Kupfer, Zink, Eisen, Braunstein, Antimon, Arsenik; besonders wichtig sind der Silber-, Blei-, Kupfer- und Eisen-Bergbau.

Im Königreich Preußen ist vorzugsweise die Provinz Schlesien als solche aufzuführen, welche schon vor geraumer Zeit eine bergmännische Thätigkeit entwickelte; denn der erste Betrieb schlesischer Goldbergwerke fällt schon in die Mitte des zwölften Jahrhunderts zurück, während freilich die Gewinnung von Galmei erst 1430 begann. Verschiedene Orte Schlesiens verdanken sogar ihr Entstehen lediglich dem Bergbau. Die Bergwerke zu Kupferberg wurden 1156 aufgenommen und lieferten reichen Gewinn, so daß eine Zeitlang 160 Grubengebäude und 70 Schmelzhütten vorhanden waren, die aber nach und nach verfielen, so daß zu Anfang des 17. Jahrhunderts nur noch eine existirte; erst 1707 wurden, nach fast hundertjähriger Unthätigkeit, die Gruben wieder aufgenommen und von 1745 bis 1747 wurden für ungefähr 36,000 Thaler Kupfer ausgebracht; die Goldzeche bei Reichenstein wurde schon 1364 betrieben und war besonders im 16. Jahrhundert in Blüthe. Die Bleizechen zu Badnowitz lieferten schon um das Jahr 1560 gegen 16000 Centner Blei und 3- bis 4000 Mark Silber.

Im Mansfeld'schen soll der Bergbau bereits im Jahre 1199 in Aufnahme gekommen sein, wiewohl die vorhandenen Urkunden nur bis zum Jahre 1364 reichen. In Rheinpreußen wird der Stahlberg bei Müsen länger als fünf Jahrhunderte bebaut; denn man besitzt eine Urkunde darüber vom 4. Mai 1313. Im Westerwald baute man 1585 auf Braunkohlen und 1694 am Birneberg bei Rheinbreitbach auf Kupfer.

In manchen Provinzen Preußens hat in neuerer und neuester Zeit der Bergbau sich außerordentlich gehoben, besonders in der Rheinprovinz und Westfalen wo, wie hinreichend bekannt, der Bergbau auf Eisen und Kohlen in ausgedehntem Maße in hoher Blüthe steht, und sich auch auf Galmei-, oder vielmehr Zink- und sogar Kupfer- und Blei-Gewinnung u. erstreckt. In der preussischen Provinz Sachsen wird durch den Bergbau Kupfer, Silber und Eisen ausgebeutet.

Was Oesterreich betrifft, so reicht der Betrieb des Bergbaues in verschiedenen Provinzen auch in das graueste Alterthum zurück, und dies ist namentlich in Böhmen der Fall. Dort war bereits das Goldbergwerk Cula 734 so ergiebig, daß Herzog Primislav einen sitzenden Gözen aus seinem Gold anfertigen ließ; bei der Stadt Biskup gab es 760 eine sehr bedeutende Goldwäscherei aus Flußsand; drei Menschen gewannen angeblich täglich eine

Mark. Die berühmten, böhmischen Bergwerke Zinnwald, Graupen und Joachimsthal kamen jedoch erst im 16. Jahrhundert auf, wiewohl die Silberbergwerke zu Deutschbrod schon in einer Urkunde von 1234 Erwähnung finden und König Johann 1321 Deutschbrod zu einer königlichen Bergstadt erhob. Freilich mußten, in Folge des dreißigjährigen Krieges, welcher dem böhmischen Bergbau überhaupt großen Schaden verursachte, die Werke gänzlich eingestellt werden. In Schlessen gab es, namentlich in der Umgebung von Zuckmantel, schon im Jahre 1200 Bergwerke; sie waren noch im 18. Jahrhundert stark im Betriebe. Im Salzburgischen, im Gastein-Thale, baut man seit undenklichen Zeiten, wiewohl ein historischer Anhaltspunkt gänzlich fehlt; in Steiermark nahm die noch jetzt so wichtige Eisengewinnung schon vor 712 ihren Anfang; in Tyrol soll es im 12. Jahrhundert schon Goldbergwerke gegeben haben, das Werk zu Schneeberg war schon 1479 im Betrieb; die Kohlen-Ablagerung von Häring ist wohl aber erst 1766 aufgefunden und etwa um dieselbe Zeit d. h. im Jahre 1772, begann man einen regelrechten Abbau der im 13. Jahrhundert entdeckten Salzlagerstätte von Wieliczka. In Ungarn begann der Bergbau um das Jahr 750 und von besonders hohem Alter sind die Steinsalzgruben, welche bereits den Römern bekannt gewesen und sogar schon benutzt sein sollen, als man den Gebrauch der Metalle noch nicht kannte.

Berücksichtigen wir Hessen, so dürfen wir nicht unerwähnt lassen, daß schon Tacitus von Bergwerken spricht, die im ersten Jahrhundert in den Rhein- und Maingegenden bestanden haben sollen. In der Wetterau legte sogar 50 Jahre vor Christi Geburt ein Römer eine Silberbergwerk an und die ältesten, sicheren Nachrichten über den Bergbau in Kurhessen, gehen bis in das Jahr 1494 zurück; denn um jene Zeit begann schon der Abbau des berühmten Stahlberg's bei Schmalkalden; 1570 wurden schon am Meißner Braunkohlen ausgebracht.

Baiern hatte im Fichtelgebirge früher bedeutende Bergwerke. — Die Gruben zu Bodenmais wurden schon 1364 betrieben, jene bei Amberg 1326, die bei Goldkronach im Baireuth'schen 1363. Der Quecksilberbergbau in Rheinbaiern wurde bereits 1420 unter dem Herzog Stephan von Zweibrücken eröffnet. Im Badischen und Württembergischen haben der Schwarzwald und der Odenwald schon frühzeitigen Bergbaubetrieb aufzuweisen. Arnold II., der Abt des nachmals so reichen Klosters St. Blasien, half im Jahre 1247 dem verarmten Kloster, durch große Ausbeute aus den Gruben von Todtnau, auf. Die ergiebigsten Gruben des Breisgau's, bei Badenweiler, Hofsggrund, scheinen in der letzten Hälfte des 13. Jahrhunderts eröffnet worden zu sein; denn schon 1234 gestattete Kaiser Heinrich VI. dem Bischof von Basel, im Breisgau Silberbergwerke anzulegen; 1329 wurde bei Bülach im Württembergischen auf Kupfer gebaut. Sehr alt ist namentlich der Bergbau bei Wiesloch, worüber Urkunden, aus dem elften Jahrhundert stammend, berichten; und im Jahre 1476 ließ der Pfalzgraf Friedrich Bergleute aus Freiberg nach Wiesloch kommen. Der reichste Ertrag an edlen Metallen für den badischen Bergbau fällt jedoch in die letzte Hälfte des 18. Jahrhunderts zurück. — Die wichtigste Grube späterer Zeit ist die Grube Teufelsgrund,

welche nach den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts in Betrieb gesetzt wurde.

Im Nassauischen wurde der Bergbau auf Blei- und Silbererze zu Holzappel und Ems schon seit 1158, der Kupferbergbau bei Stanzbach 1465 betrieben; der bei Willenburg aber ist hauptsächlich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in Blüthe gewesen.

Das Herzogthum Nassau ist, wie in jeder Hinsicht durch die Gaben der Schöpfung begünstigt, auch vorzugsweise reich an Erzlagerstätten und besitzt auf einem Flächenraum von 82 Quadratmeilen ungefähr einige tausend Gruben. — Der ganze Staat ist in drei Bergmeistereien: Dillenburg, Wallenburg und Diez eingetheilt; eine besondere Verwaltung aber haben die Holzappeler und die früher Fürstlich-Schaumburgischen Werke.

Der Bau auf Eisenerze ist in Nassau sehr ergiebig und ausgedehnt, aber auch Blei, Silber, Kupfer, Nickel, Braunstein, Braunkohle u. werden in beträchtlicher Menge gefördert.

In wenigen Ländern Europa's hat man so frühzeitig den bergmännischen Bestrebungen sich hingeeben wie in Spanien und Portugal; denn die Griechen kannten schon 700 Jahre vor Christi Geburt den bei Almaden vorkommenden Zinnober. — Die Römer errichteten zur Beaufsichtigung und zum Ausbeuten der Gruben eine eigene, hohe Magistratur und bezogen aus denselben etwa 100,000 Centner Zinnober, welcher bekanntlich bei der Toilette der Damen und überhaupt bei römischen Luxusgegenständen eine so große Rolle spielte. — Auch an den südlichen Abhängen der Sierra Nevada trieben die Römer einen ausgedehnten Bergbau auf Silber, Blei, Kupfer und Eisen und längs der ganzen spanisch-portugiesischen Gränze waren Goldwäschen. — Das Steinsalz von Cardona wurde zur Zeit der Römer schon zu großer Tiefe ausgebeutet. Während der Herrschaft der Mauren scheinen jedoch nur der Eisen- und der Quecksilberbergbau, jener in den baskischen Provinzen und dieser bei Almaden, betrieben zu sein. Während der letzten Decennien, besonders zwischen den Jahren 1840 und 1850, sind zu Almagrera bei Cuevas de Vera und im Queiß der Sierra de Guadarrama reiche Silber- und Bleigänge entdeckt worden; aber auch der Steinkohlenbergbau ist immer gefördert worden, wenn auch die Ergiebigkeit Spaniens, d. h. bei Almaden Quecksilber vor Allem, fast unerschöpflich, noch für Jahrhunderte als gesichert, hervorgehoben werden muß. In Portugal findet sich ein Reichthum an Bergwerken aller Art, welche fast sämtliche Metalle, sowie auch Kohlen in sich schließen; aber der Betrieb des Bergbaues ist in diesem Lande ein sehr unbedeutender.

Was Frankreich anlangt, so ist die metallische Produktion eine geringe dagegen hat sich der Steinkohlenbergbau sehr gehoben und ist auch der Ertrag an Salz ein sehr beträchtlicher; für die Geschichte des Bergbaues gibt es indessen wenig Anhaltspunkte. — Aus den Bergwerken des Elzases stand Dagobert im Jahre 635 der Abtei St. Denie 4000 Centner Blei zu. Karl der Große schenkte 786 seinen Söhnen unter Anderem: Bergwerke; die Gruben zu Tülle im heutigen Corrèze-Departement lieferten schon 963 Silber und jene zu La-Croix in den Vogesen wurden 1315 eröffnet; zu

Chalanches unfern Grenoble, baut man seit 1768 auf Silber und bei La Gardette im Isère-Departement seit Anfang des 18. Jahrhunderts auf Gold. Vom Jahre 1729 an wurden die Bleigruben zu Voullaoum betrieben und der Isère-Steinkohlen-Bergbau begann 1744 einige Bedeutung zu gewinnen.

In Großbritannien sollen schon vor Christi Geburt die Römer nach ihrem Einfall in England, die verborgenen unterirdischen Schätze dieses Landes aufgesucht und einen ziemlich regelmäßigen Bergbau auf Steinkohlen betrieben haben; besonders merkwürdig ist aber, daß man in der neueren Zeit Ueberbleibsel aus dieser vorchristlichen Epoche des Bergbaues aufgefunden haben will, welche die Form der noch jetzt in den Steinkohlengruben gebräuchlichen Werkzeuge haben sollen; ferner erzählt man sich, daß der Geheimschreiber Kaiser Karl's IV., Aeneas Sylvius, um die Mitte des 15. Jahrhunderts Schottland besuchte und zu seinem größten Erstaunen wahrnahm, daß man statt anderer Almosen, den Dürftigen Steine verabreichte, welche mit Vergnügen angenommen wurden. Da er gänzlich unbekannt mit der Natur und der Verwendung dieser Körper war, so ließ er sich belehren und erfuhr, daß die Steine eine entzündliche Eigenschaft besäßen und statt Holz sich brennen ließen. — In England wurde schon im 14. Jahrhundert, unter Eduard III., auf Steinkohlen gebaut und im Jahre 1305 wurde das berühmte Bergwerk bei Newcastle eröffnet. Heinrich III. ertheilte 1399 den Bewohnern von Newcastle einen Freibrief, welcher sie berechtigte Steinkohlen zu graben. — Die Gewinnung des Zinnerzes in Cornwall und der Bergbau auf Kupfer müssen verschiedenen Denkmalen zufolge, schon im hohen Alterthum gepflegt worden sein; die Bleigewinnung dagegen ist wahrscheinlich erst später gehandhabt worden. Auf der Insel Angelsea soll eins der ersten Bergwerke gewesen sein. — Der Bergbau im erzführenden Distrikt von Cardiganshire geht bis in das Jahr 1485 zurück.

Großbritannien liefert bekanntlich eine außerordentliche Menge vorzüglicher Steinkohlen, auch Braunkohlen und Salz, sodann Eisen, Zinn, Blei, Silber, Kupfer, eine geringe Menge Gold, Zink Braunstein und Kobalt.

In Schweden und Norwegen ist der Bergbau auf Blei, Silber und Kupfer der älteste; schon im 12. Jahrhundert ließ der Bischof Engel von Westeraas die Kupferbergwerke zu Garpenberg in Dalecarlien bearbeiten; auch die Faluner Gruben gehören zu den ältesten; jedoch reden über ihren Anfang nur Volksagen. Die bestehenden Privilegien derselben wurden 1347 erneuert. Ueber die berühmten Eisengruben von Dannemora giebt es einen Schenkungsbrief vom Jahre 1481, durch welchen Sten Sture den vierten Theil der Gruben dem Erzbischof Jakob Ulfson für sich und seine Nachfolger überließ um den heiligen Erich zu bitten, daß er dies Bergwerk segne. Im Jahre 1532 leiteten deutsche Bergleute den Bau, der mehrere Eigenthümer hatte, zu denen auch später Gustav Wasa gehörte. Der mehr kunstgerechte und wissenschaftliche Betrieb der Bergwerke in Norwegen ist nicht älter als drei Jahrhunderte; König Christian II. ließ deutsche Bergleute kommen, welche sich in der Gegend von Trontheim ansiedelten; andere Bergleute wurden von Christian III. berufen und untersuchten Hochtellmarken. — Das berühmte Bergwerk zu Kongsberg soll 1623 durch einen Hirten entdeckt

worden sein; einer andern Sage zufolge, erschlossen Erdbeben die Gänge. Die Eröffnung der Kobaltgruben fällt jedoch erst in das Jahr 1772. Unter allen Bergwerken Schwedens ist das zu Dannemora eins der bedeutendsten; unter den Kupfergruben ist jene zu Falun eine der ersten; dort wird auch Blei und Silber gewonnen. In Sala, wo Blei und Silber gewonnen wird, sollen die ersten Anzeichen von Gängen unter einem entwurzelten Baume durch Gießländer entdeckt worden sein, die im Jahre 1187 unter Kanut Gridson, Westmannland zerstörten.

In Norwegen bezieht sich der Bergwerksbetrieb hauptsächlich auf Eisen, Kupfer und Silber und, außer den verschiedenen Bergwerken, ist, abgesehen von dem berühmten Kongsberg, das 1644 aufgenommene Kupferwerk Koraas, ferner das Kobaltwerk „Motum“ zu erwähnen.

In Rußland geht der Ursprung des Bergbau's am Ural bis in die Hälfte des 16. Jahrhunderts zurück. Schon im Jahre 1491 hatte der Czar Iwan Waniliwitsch deutsche Bergleute in den Ural geschickt, die an einem Nebenflusse der Petschora Silbererze entdeckten; jedoch wurde der Fund nicht weiter verfolgt. Im Jahre 1623 wurde die Eisenhütte, 1640 der erste Kupferhammer eingerichtet. Peter der Große war es indeß hauptsächlich welcher den Bergbau als Angelegenheit des Staates sehr ins Auge faßte. Die Gold-Gruben zu Beresowek im Ural sind seit 1745 eröffnet. Die Entdeckung der reichen, Gold- und Platin führenden Ablagerungen gehört dem Jahre 1819 an; die Goldgewinnung am Ural ist jedoch älter als die in Sibirien; sie fing im Jahre 1839 an bedeutend zu werden. Auch besitzt Rußland treffliche Steinkohlenlager.

In der europäischen Türkei waren früher Eisenbergwerke die einzigen, deren Betrieb man bestrattete.

In der Schweiz und Italien ist der Bergbau von jeher sehr unbedeutend gewesen. Der Bergwerke in Graubünden wird zuerst in Urkunden vom Jahre 1477 gedacht und seit 1824 ist der Betrieb in jenem Kanton wieder aufgenommen. —

In Savoyen waren schon 1560 Eisenwerke im Gange. Im Genuesischen ist in neuerer Zeit von französischer Seite Goldbergbau betrieben worden und der Kirchenstaat liefert reiche Ausbeute an Salz, Bitriol, Alaun und Schwefel. In dem früheren Herzogthum Toskana werden durch Grubenbau Kupfererze ausgebracht; besonders merkwürdig ist aber die beträchtliche Gewinnung der Borsäure in den Lagunen von Toskana und den Umgebungen des Monte Cerboli. — Sardinien besitzt große Asphaltilager, auch Braunkohlen; es werden dort gewonnen: Anthracit, Braunkohlen, Eisen, Blei zc. Elba liefert ganz vorzügliche Eisenerze und in Sicilien ist die Schwefel-Gewinnung von großer Bedeutung.

In den Niederlanden war in der Gegend von Lüttich schon zu Ende des 13. Jahrhunderts, Bergbau betrieben worden und in neuester Zeit ist die Produktion von Zink, Eisen und Kohlen sehr gehoben.

Versetzen wir uns nun in einen andern Welttheil und zwar zunächst nach Amerika, da dieser in der Neuzeit mit Europa in so mannigfache Beziehung getreten ist, so finden wir dort in manchen Ländern eine sehr ergiebige

und werthvolle Produktion durch den Bergbau. In Peru wurden die berühmten Gruben von Potosí, welche wegen ihres fabelhaften Reichthums lange Zeit die Welt in Erstaunen setzten, 1545 entdeckt, indem von einem indianischen Lamasführer Diego Huallkar dort Silbererze aufgefunden wurden; Peru hat aber noch andere Gruben aufzuweisen so z. B. die von Jauricocha oder Basco, von Gualgayoc, von Poreo u. s. w. — Die Gewinnung der edlen Metalle, wenigstens des Goldes und Silbers, ist in den peruanischen Anden zu Zeiten sehr bedeutend gewesen.

In Brasilien hat die regelmäßigere Ausbeutung der Goldsandlager erst mit dem 18. Jahrhundert begonnen; die glänzendste Epoche der brasilianischen Goldproduktion fiel aber in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts. In der Provinz Minas in Brasilien findet sich das gediegene Gold vorzugsweise in kleinen Blättchen in einem quarzigen Gesteine eingesprengt. Der Bergbau fing mit Tagebau an, ist jedoch in vielen Provinzen unterirdischer Bau geworden. Besonders hervorzuheben ist der Reichthum an Diamanten welchen Brasilien aufzuweisen hat.

In Neu-Granada, der späteren Republik Columbia, wurden bald nach Entdeckung des südamerikanischen Continents durch Columbus, auf dem Isthmus von Panama schon Goldgruben betrieben. In Chili sind Kupfer, Silber und Gold die Haupterzeugnisse, aber es hat in neuern Zeiten die Silbergewinnung allmählig die Oberhand gewonnen. Das Gold wird sowohl durch Waschen als auch durch Bergbau erzielt. In Guyana sollen die meisten Bäche und Flüsse sich goldführend zeigen. In Mexiko waren die Hauptgruben, welche bis auf die neuere Zeit die bedeutendste Ausbeute gewähren, schon in der Mitte des 16. Jahrhunderts im Betrieb. — Mexiko ist sowohl wegen seines Reichthums an Silber, als auch an Quecksilber und Gold bekannt.

In Californien hat bekanntlich der Reichthum an metallischem Gold die Aufmerksamkeit der ganzen Welt auf sich gezogen und Manchen veranlaßt, dorthin zu wandern. Gegen Ende Mai oder Anfang Juni 1848 wurde zuerst Gold am südlichen Theile des Rio Amerikano bei der Suttermühle, später Coloma genannt, entdeckt; aber erst im Herbst desselben Jahres wurde der Fund öffentlich bekannt, weshalb denn 1848 Einwanderungen aus den alten Vereinigten Staaten noch nicht stattfanden. Die Anzahl der Goldgewinner beschränkte sich wesentlich auf die weiße Bevölkerung des Landes und auf eingeborene Indianer, welche ihr Gold an die Weißen verkauften. Im Winter 1848 bis 1849 wurde die Nachricht von der Entdeckung des edlen Metalls nach allen Richtungen hin verbreitet und im Juli des letzteren Jahres mochten schon 50000 Fremde mit dem Goldsuchen beschäftigt sein, während zuvor nur etwa 5000 Köpfe zu diesem Zwecke dort gewesen sein sollen. — Die Gold-Gewinnung des Jahres 1850 soll sich schon auf einen Werth von 50 Millionen Dollars, im Jahre 1855 auf 425 Millionen Dollars später jährlich auf 95 Millionen Thaler belaufen haben. Später hat man auch angefangen, in Californien Quecksilber auszubeuten und es ist in dieser Beziehung besonders die Grube Neu-Almaden*) zu erwähnen, welche einige Meilen

*) Siehe Gaea II. Bd. S. 55.

von der Küste ab, zwischen San Franzisko und Monterrai im Sierra Azul-Gebiete gelegen ist und schon seit vielen Jahren den Eingebornen unter dem Namen „Rothergarbe,“ aus welcher sie sich ihre Farbe zum Bemalen des Körpers verschafften, bekannt war.

In den Vereinigten Staaten wird vorzugsweise Kupfer, Blei und Gold gefördert; die Kupfer-Gewinnung hat eine ziemliche Bedeutung erlangt und zwar namentlich in den Staaten Wisconsin und Michigan, vorzugsweise aber in den Umgebungen des Oberen See's wo das Kupfer allein über einen Raum von 2000 englischen Meilen sich verbreitet.

An Blei besitzen die Vereinigten Staaten einen unermesslichen Reichthum und in dieser Beziehung sind hauptsächlich die Lagerstätten in Missouri, Illinois, Iowa und Wisconsin hervorzuheben; das hauptsächlichste Erz ist Bleiglantz, welcher dort so häufig vorkommen soll, daß es in den genannten Gegenden kaum eine Quadratmeile giebt, wo sich nicht Spuren von Bleiglantz finden.

Die Gewinnung des Goldes in den Vereinigten Staaten, geht nur bis zu dem Jahre 1824 zurück; die Hauptlagerstätten sind in den Staaten Carolina, Georgia und Virginien. An Steinkohlen besitzt Nordamerika unerschöpfliche Reichthümer; die bedeutendsten Steinkohlenfelder sind das Ohiofeld, das Kohlenfeld von Illinois, das Michigan-Kohlenfeld. In Virginien und Pennsylvanien giebt es zahlreiche Anthracitfelder.

Was Asien betrifft, so ist bereits vom asiatischen Rußland die Rede gewesen. In Ostindien bildet Diamantengewinnung einen bedeutenden Betriebszweig; im Königreiche Afa im westlichen Tibet, wird Gold in Menge gewaschen, ebenso besitzt das japanische Reich einen ausgedehnten Bergbau und namentlich sehr ergiebige Goldwäschen; Banka ist wegen seines trefflichen Zinn's, dessen Entdeckung in's 18. Jahrhundert fällt, berühmt.

Auf Borneo werden Diamanten, Waschgold und Platin gefunden; China besitzt einen bedeutenden Reichthum an unterirdischen Schätzen.

Afrika ist reich an Gold namentlich sind die Goldwäschen in Senegambien und Bambuk berühmt; in Algerien finden sich Eisenerze, Bleierze und Kupfererze. —

Unter den drei großen Abtheilungen der Gebirgs-Formationen, dem primitiven oder Ur-Gebirge, dem Uebergangsgebirge und dem Flözgebirge sind es nur die primitiven Urgebirge noch mehr die Urschiefergebirge (Glimmer-, Thon-, Talk-, Chloritschiefer) mit ihren Einlagerungen und theilweise eruptiven Durchbrüchen, sodann die Uebergangsgebirge, in denen vorzugsweise metallische Mineralien, in den verschiedenen Arten des Vorkommens, in größerer Menge und Verbreitung auftreten. Ein großer Theil derselben, namentlich der für den menschlichen Bedarf so wichtigen Erze, findet sich auf Gängen d. h. plattenförmigen Lagerstätten, welche ausgefüllten Spaltenräumen verglichen werden können und von dem Fallen und Streichen (d. h. der Neigung und der Erhebung der Schichten gegen den Horizont,) der Gebirgsschichten gewöhnlich abweichen. Solche Gänge durchziehen die Feldmassen in verschiedener Richtung und sind später entstanden als letztere, und daher

auch hinsichtlich ihrer Structur-Verhältnisse, überhaupt ihrer Eigenschaften von der Gebirgsmasse unabhängig. Sind diese Gänge mit Metallen erfüllt so nennt man sie Erzgänge, während diejenigen, welche nur eine oder mehrere nicht metallische Substanzen führen, mit dem Ausdruck „taube Gänge“ bezeichnet werden. Außerdem gibt es jedoch auch noch solche Gänge, welche nur Thon oder Lehm enthalten, und die der Bergmann mit dem Namen „faule Gänge“ belegt. Gewöhnlich pflegen jedoch Metalle und deren Erze nur einen geringen Theil der gesammten Gangmasse auszufüllen, wogegen die nicht metallischen Substanzen meistens vorherrschen und mit dem Ausdruck „Gangarten“ bezeichnet werden, deren als vorzugsweise häufiger vorkommende: Quarz, Kalkspath, Bitterspath, Braunspath, Barytspath, Flußspath, Jaspis, Hornstein u. aufgeführt werden können. Uebrigens lehrt die Erfahrung, daß für manche Gegenden nicht allein diese oder jene Gangarten charakteristisch sind, sondern daß auch auf einem und demselben Gange in der Tiefe oder Teufe eine ander Gangart vorherrscht als gegen den Tag zu. — Nur selten erscheint eine metallische Substanz allein, sondern häufiger in Gesellschaft von anderen: gediegene Metalle mit oxydirten, mit Schwefelmetallen u. s. w. Manche Erze kommen häufig zusammen vor, z. B. Silbererze mit gediegenem Arsenik oder mit Bleiglanz, Eisenerze mit Manganerzen und anderen. Mitunter trifft man auch in oberer Teufe eines Ganges andere Erze als mehr abwärts, wie in Cornwall gegen Tag Zinnerz, in der Teufe Kupfererze. Manche Gänge die in oberen Teufen nur Eisenerze führen, enthalten in größerer Teufe andere zum Theil werthvollere Erze, wie Silber, Blei, Kobalt, Kupfer, und unter solchen Verhältnissen pflegt der Bergmann zu sagen: die Gänge haben einen eisernen Hut.

Was die Structur der Gangmasse betrifft, so besteht sie meistens aus verschiedenen Mineralien, ohne regelrechte Scheidung innerhalb eines und des nämlichen Raumes ineinander gedrängt und mit einander gemengt, nicht selten aber erscheint die Ausfüllungsmasse in sehr auffallend geordneter Weise denn manche Substanzen bilden deutlich zu unterscheidende Lagen, Streifen, Schalen u.

Die Mächtigkeit oder Breiten-Ausdehnung der Gänge ist sehr verschieden und zwar wechselt sie zwischen kaum bemerkbarer Stärke und 100 Fuß, auch sogar darüber. Gänge, welche parallel nebeneinander hinziehen, sogenannte Gangzüge, deren einzelne Glieder sich bald einigen, bald wieder auseinandergehen, können an Stellen wo sie zusammentreffen, 200 Fuß und darüber stark werden; Gänge nehmen manchmal plötzlich an Stärke zu, d. h. sie thun sich auf, oder sie nehmen ab, oder drücken vielmehr sich zusammen, oder hören auf einmal gänzlich auf (sie schneiden ab.) — Oftmals stellen sich auf Gängen, namentlich in deren Mitte, Drusenräume ein, welche gar häufig der Sitz der schönsten und ausgezeichnetsten Krystalle sind.

Wie weit die Gänge in die Tiefe der Erde gehen ist sehr verschieden; nach einzelnen Erfahrungen darf man dem Glauben Raum geben, daß sie bis zu einer nur beschränkten Tiefe hinabgehen, ja, man hat wegen des weiter unten sich vermindernenden Erzgehaltes sogar manche Gruben verlassen, welche in oberen und selbst mittleren Teufen große Schätze lieferten; andere Gänge

führen hingegen bis zu ihrem Tiefsten, soweit sie aufgeschlossen sind, einen Reichthum von Erzen. Erscheinen sie in ihrer Mächtigkeit vermindert, so sagt man sie keilen aus, während andere in mehrere weniger mächtige Adern getheilt werden oder sich gabeln.



Oberstück des Kohlers.

Die Gänge besitzen, da sie gewöhnlich dem Mittelpunkte der Erde zugekehrt sind, häufiger eine aufrechte, als stark geneigte Lage. — Der Winkel, welchen dieselben mit einer wagerechten Ebene bilden, heißt ihr Fallendes und die Felsmasse auf der sie ruhen, heißt ihr Liegendes, wogegen das über ihnen befindliche, ihr Hangendes genannt wird. In der Bergbaukunde werden für die verschiedenen Fallwinkel von Gängen, besondere Ausdrücke gewählt; so nennt man z. B. solche von 0 bis 15° Steigung: schwebende Gänge, diejenigen von 15 bis 45° Steigung flachfallende Gänge, die von 45 bis 75° Steigung: tonnlägige Gänge und die von 75 bis 90° Steigung: feichere Gänge. — Gänge, welche parallel mit dem Abfall des Gebirges sich neigen, heißen rechtssinnigfallende, die der Schichtenneigung entgegen einschießende, werden widersinnigfallende genannt. Alle Gänge ziehen selbstverständlich dieser oder jener Himmelsgegend zu und man pflegt die Richtung durch den Winkel, welchen sie mit der Mittaglinie machen, d. h. durch ihr Streichen zu bestimmen. Der Bergmann unterscheidet der Richtung des Streichens zufolge, als flache Gänge: die von Stunde 9 bis 12, Spathgänge: von Stunde 6 bis 9, Morgengänge: von Stunde 3 bis 6, stehende Gänge: von Stunde 12 bis 3 streichende; wechseln die Gänge in der Richtung des Streichens, so sagt man, daß sie die Stunde ändern.

Um das Fallen der Gänge zu bestimmen, bedient man sich des Gradbogens, für die Bestimmung des Streichens, des Compasses.

Für das verschiedene Zusammentreffen von Erzgängen hat die bergmännische Sprache ebenfalls besondere Kunstausdrücke gewählt, so z. B. sagt man, daß wenn die Gänge streckenweise einander berühren: sie schleppen oder sie scharen, wenn sie sich nach der Richtung ihrer Längen-Ausdehnung oder nach jener des Fallens einander durchschneiden: sie kreuzen sich, wenn ferner eine Gangmasse durch die andere ohne Unterbrechung hindurchzieht: sie durchsetzen einander; wenn ältere Gänge beim durchsetzen von neueren eine Aenderung in ihrer Richtung erleiden: sie werden verworfen, u. Ohne nun hier auf eine Verbreitung über die verschiedenen Gangtheorien einzugehen, darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß auch Anhäufungen von Mineralmassen vorkommen, welchen eine plattenförmige Gestalt eigen ist und die Lager genannt werden. Sie bilden in krystallinischen Schiefermassen oder in plutonischen Felsarten besondere Abtheilungen, während sie in dem geschichteten Gebirge eigene Schichten zusammensetzen. — Die in neptunischen Gebilden vorkom-

mende Lager nutzbarer Mineralien pflegen auch wohl Flöße genannt zu werden.

Senkrecht stehende Erzlager heißen auf dem Kopf stehende, geneigte, je nach der Größe des Winkels tonnlägige, schwebende, flachfallende; horizontale dagegen werden söhlige genannt; das Liegende eines Lagers pflegt man nämlich als Sohle, das Hangende als Dach zu bezeichnen. — Behaupten die Lager eine geringe Erstreckung, aber bedeutende Mächtigkeit so belegt man sie mit dem Ausdruck „liegende Stöcke,“ während, wenn sie gleichsam als Gänge von sehr großer Mächtigkeit, aber geringer Längen-Erstreckung erscheinen, sie als stehende Stöcke bezeichnet werden. Die Ersteren laufen mit den Schichten des Gebirgsgesteins parallel, die Letzteren schneiden dasselbe. Kommen Gesteinslager vor, welche gleichsam, als von zahllosen, kleinen Gängen durchdrungen erscheinen, so nennt man sie Stockwerke, ein Ausdruck, welcher sich auf die eigenthümliche Art des Abbau's bezieht.

Bilden die nutzbaren Mineralien kleine, bald sphäroidisch, bald ellipsoidisch gestaltete Massen, so spricht man von Nestern und Nieren; endlich sind noch als Lagerstätten eigenthümlicher Art, die Seifengebirge, Ablagerungen von Sand, Grus, Kies oder Lehm, welche Körner oder Krystalle edler Metalle enthalten, die durch Auswaschen oder Seifen gewonnen werden, aufzuführen.

Es ist zwar mitunter nicht schwierig das Vorhandensein von Mineralien zu ermitteln, aber die Hauptsache ist doch, mit Sicherheit voraussagen zu können, daß die Menge vorhandener Erze u. den Kostenaufwand für die Zukunft zu decken vermöge. Sehr selten ist das Erz von Gängen oder Lagern entblößt, sondern man muß es gewöhnlich auffuchen und zu dem Ende sind gewisse bergmännische Arbeiten auszuführen, als deren Zwecke neben der Bestimmung des Ausgehenden, Erforschen des Streichens und Fallens: die Ausmittlung von Lagerstätten nach Bestand, Mächtigkeit u. s. w. gelten.

Dahin gehören: das Schürfen, Ueberröscheln, Bohren, das Treiben von Stollen und das Abteufen von Schächten. Mit dem Ausdruck „Schürfen“ bezeichnet man das Aufwerfen länglich runder Vertiefungen, deren Größen-Verhältnisse durch Mächtigkeit aufliegender Dammerde u. s. w. sowie durch jene der zu entblößenden Lagerstätte bedingt werden; durch das Schürfen muß Hangendes und Liegendes sich erkennen lassen und eignet es sich besonders, über Gänge, von deren Vor-

handensein man überzeugt ist, nähere Aufklärung zu erhalten, wobei man zu berücksichtigen hat, daß die lange Seite des Schurfes senkrecht auf der Streichungslinie stehe und möglichst im Hangenden niedergehe. Das Ueberröscheln begreift die grabenartige Ausweitung auf eine weit größere Länge hin.



Hohlbohrer.



Wellbohrer.

Das Bohren wird namentlich zur Untersuchung des Bodens, zum Aufsuchen von Lagerstätten brennbarer Mineralien, von Steinsalz etc., für eine oft nothwendige Wasser-Communication angewendet. Der Bohrer besteht nicht aus einem, sondern aus mehreren Stücken, die man als Ober-, Mittel-, Unter- und Hülfsstücke zu bezeichnen pflegt, und welche genau aneinander geschraubt werden können. Sämmtliche Theile sind von Eisen und an den in der Erde arbeitenden Stellen gut verstaht; den obersten Theil des ganzen zusammengesetzten Bohrers macht das Oberstück, auch Anfangs-, Dehr- oder Hefstück genannt, aus, und steht dasselbe mit der bewegendem Kraft in unmittelbarer Verbindung. Gewöhnlich befindet sich am oberen Ende ein angeschweißter Ring, am anderen Ende eine Mutter- oder Zapfenschraube, welche zur Verbindung mit den übrigen Stücken dient; die Mittelstücke sind Eisenstäbe von verschiedener Länge und die Unterstücke, Bohr- oder Kopfstücke dienen dazu, um das eigentliche Bohrloch herzustellen; ihre Beschaffenheit ist verschieden, aber im Allgemeinen lassen sie sich in Hohlbohrer und Vollbohrer einteilen. Die Ersteren bestehen sämmtlich aus einem mehr oder weniger cylindrischen Untertheil, aus einem schaftähnlichen Mittelstück und am obern Ende aus einer Boltschraube, die zum Anschrauben des Oberstücks oder des untersten Mittelstücks dient. Die Vollbohrer dagegen enthalten kolbenartige, massive Stücke, welche mit Spizen und Schneiden versehen sind; als Hülfsstücke benutzt man Löffel, Kellen oder Kräger, Zangenstücke oder Eucher, Bohrschlüssel, Bohrzangen u. s. w.

Zu den Versuchsbauen gehören Stollen und Schachte; beide dienen dazu, um Lagerstätten, ehe zur Gewinnung geschritten wird, nach allen wissenschaftlichen Verhältnissen genau kennen zu lernen. Unter Stollen versteht man nämlich, durch bergmännische Arbeit geschaffene, fast wagerechte, söhligte Zugänge in's Gebirge, welche vom Tage aus getrieben werden. Die Höhe derselben beträgt ungefähr 1 bis $1\frac{1}{2}$ Lachter (1 Lachter = $6\frac{1}{2}$ Fuß), die Breite etwa $\frac{3}{4}$ Lachter. Die Oeffnung am Tage oder den Eingang nennt man das Mundloch, die Decke oder das über dem Stollen befindliche Gestein die Firse oder Förste, die beiden Wände Ulmen, den Boden Sohle und das äußerste Ende, wo der Stollen im Gebirge aufhört das Ort oder den Ortstoß.

Die Schachte sind senkrechte Zugänge in's Gebirge vom Tage herein, wenigstens sind sie, wenn sie auch mehr oder weniger von der perpendicularen Linie abweichen, gegen den Mittelpunkt der Erde gerichtet. — Die Form der Schachte ist ein Rechteck, dessen lange Seiten, langer Stoß, und dessen kurze Seiten, kurzer Stoß, genannt werden. — Die Tageöffnung eines Schachtes pflegt man Hängebank zu nennen.

Im Allgemeinen pflegt man Schurf- und Fundschachte oder Stollen zu unterscheiden, von denen die ersteren als zur Auffindung von Lagerstätten betriebene Baue, die letzteren als solche, welche bereits zu einer Entdeckung geführt haben, betrachtet werden müssen.

Um nun über oder unter Tag die gegenseitigen Verhältnisse von Lagerstätten zu erforschen und dadurch seine Arbeiten auf gewisse Punkte richten zu können, bedarf der Bergmann der Geometrie, welche gleichzeitig lehrt, wie die Grubenbaue gemessen und in Risse gebracht werden können. — Man

pfl egt diese auf den Bergbau angewendete Geometrie, Markscheidekunst zu nennen; es ist aber leicht einleuchtend, daß wenn diese Kunst zu messen unterirdisch Anwendung finden soll, dazu manche eigenthümliche Werkzeuge, sowie auch Methoden erforderlich sind. Als Instrument für die Bestimmung der Streichungslinie dient überall da, wo es die Abwesenheit von Magneteisenmassen zuläßt: der Compass, gewöhnlich durch die Mittagslinie in zwei gleiche Hälften getheilt; zum Messen der Neigungslinie bedarf man eines Gradbogens, d. h. eines Halbkreises von Messing, welcher in zweimal 90 Grade eingetheilt ist. Ferner gebraucht man eine Schnur oder Kette aus messingenen Gliedern, um die Entfernung zweier Punkte zu bestimmen.

In manchen Gegenden wendet man zur Markscheide-Operation einen Meßtisch, ein Diopter-Lineal, einen Grubenquadranten an und in neuerer Zeit hat auch der Theodolit bergmännische Bedeutung gewonnen.

Was die praktischen Arbeiten des Bergmannes betrifft, so sind diese, sowie auch die angewendeten Geräthschaften (das sog. Gezähe), je nach den betreffenden Feldarten, verschieden; so bedarf man bei rolligen, leicht bewegbaren Gesteinen nur einer gewöhnlichen Bergmannschaufel und einer Krabe, welche dazu dienen um die Erze und die Bergart in Kübel, Karren oder sogenannten „Hunden“ aus den Gruben zu schaffen oder vielmehr wegzujüllen. Sodann ist dem Bergmann erforderlich, daß er das Keilhauen mittels Gesteinskeilhauen oder Schliephauen losbringt, verschieden geformte Eisenhämmer (Schlägel oder Häufel), Keile u. s. w. in Anwendung bringt, verschiedene Bohrer in Bewegung setzt, einen Bohrer mittelst Schlägel in's Gestein treibt und damit je nach Umständen d. h. nach Verschiedenheit des Gesteins, 10 bis 20 Zoll vorschreitet um die Sprengarbeit, mittelst Schießpulver oder Schießbaumwolle, ic. auszuführen.

Was die Beleuchtung im Inneren der Gruben anbelangt, so kennt Jedermann ein Bergmannslämpchen, d. i. ein einfacher Leuchter oder Lampe mit kleinen Ketten und Hälften, zum Aufhängen vorgerichtet, in denen gewöhnlich Talg oder Del gebrannt wird. Um indeß den unterirdischen Arbeiter gegen Explosionen brennbarer Gase zu schützen, dazu bedarf es gewisser Sicherheitslampen, unter denen die von Davy im Jahre 1816 erfundene, besonders Erwähnung verdient. Es besteht dieselbe aus einem Delbehälter von Kupfer oder Messing, aus der gewöhnlichen in der Mitte mit einem Docht versehenen Lampe und aus einem Cylinder von Drahtgeflecht (780 bis 800 Oeffnungen oder Maschen auf einem Quadrat Zoll enthaltend), oben geschlossen, unten aber an der Lampe angeschraubt, deren Docht innerhalb des Cylinders brennt. Im Inneren der Lampe können die brennbaren Gase (die schlagenden Wetter oder feurigen Schwaden) sich entzünden, da die Wärmeleitungsfähigkeit des Eisendrahts eine erkaltende Wirkung hervorruft, und so die Entzündung nach außen nicht fortgepflanzt wird; jedoch thut der Bergmann wohl, sobald er im Innern der Lampe die Gegenwart der schlagenden Wetter wahrgenommen hat, sich aus der Grube zu entfernen, denn obgleich bisweilen das Drahtgewebe rothglühend wird, ohne daß sich die Entzündung außerhalb der Lampe fortpflanzt, so kann doch mög-

licher Weise der Draht durch lange Einwirkung dieser hohen Temperatur zerstört werden. Vor Allem hat man die Lampe vor Zug zu schützen.

Um in einem Bergwerke anzufahren oder vielmehr in den Schacht hinabzusteigen, wendet man verschiedene Methoden an, unter denen die gewöhnlichste darin besteht, daß man Leitern aus zwei Eichenkern von Eichenholz mit vierkantigen Fahrtsprossen und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Lachter Fahrtlänge anwendet und dieselben, je nach der Steigung eines Schachtes, saiger oder tonnläßig stellt. Eine andere Art sind die schraubenförmigen Fahrten, ganz aus Eisen gefertigt, bei denen die Höhe eines Schraubenganges zwischen 6 und 15 Meter schwankt, so daß die Steigung der Fahrt, da wo der Fahrende den Fuß aufsetzt, stets zwischen 60 und 70 Grade beträgt; es sind hierbei, anstatt einer Sprosse, zwei nebeneinander gelegt, die in derselben Horizontalebene liegen, weshalb der Fahrende, wie auf einer Treppenstufe auftritt.

Eine ganz besondere Berücksichtigung verdient die sogenannte Fahrkunst, welche zum Anfahren tieferer Strecken, hauptsächlich für ältere Bergleute mit Kunstgestängen eingerichtet ist und z. B. auf dem Harz, wie in der Grube Samson bei Andreasberg, außerordentliche Tiefen (Teufen) erreicht. Wer jemals die Fahrkunst probirt hat, wird erfahren haben, daß man mit außerordentlicher Sicherheit abwechselnd von einem Gestänge zum anderen, sowohl hinunter als herauf fahren kann; freilich muß dabei Sicherheit in abwechselnden Tritten beobachtet werden.

Eine sehr wenig gebräuchliche Art, wie sie wohl hier und da in Steinkohlenbergwerken gehandhabt wird, ist die Fahrt auf dem Knebel; sie besteht darin, daß der Bergmann auf einem runden, an einem Seile befestigten Holzstücke anfährt; in Ungarn bedient man sich, statt des Holzstücks einer Vorrichtung, die unter dem Namen „Knecht“ bekannt ist, welche aus zwei starken Ledergurten besteht, von denen die eine den Sitz abgiebt, während die andere die Lehne für den Rücken bildet.

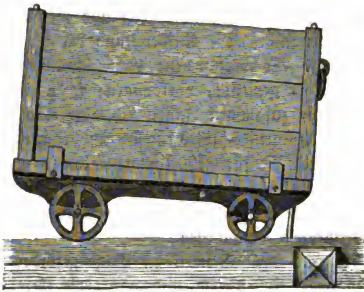
Unter den vielen unangenehmen Zufällen mit denen der Bergmann nicht allein bei der Anlage der Gruben zu kämpfen hat, sondern die ihn das ganze Leben hindurch begleiten, sind es vor Allen die bösen Wetter, die das Athmen erschweren ja sogar mitunter tödtend wirken, das Brennen des Geleuchtes hindern und nicht selten ein sofortiges Erlöschen bewirken. Die Kohlensäure findet sich vermöge ihrer großen Eigenschwere vorzugsweise in den unteren Theilen der Räume, erschwert das Athmen und ist nicht geeignet das Verbrennen zu unterhalten; der Stickstoff tritt verderblich überall auf, wo Kohlensäure auf Kosten des Sauerstoffs der Luft gebildet wird, namentlich aber in Gruben, wo der Wetterwechsel nicht genügend ist. Das leichte Kohlenwasserstoffgas entwickelt sich vorzugsweise auf Kohlenflößen, erzeugt durch Verwesung organischer Substanzen, und erscheint mitunter als weißlicher Nebel. Wie erwähnt, entzündet es sich leicht an der Flamme des Geleuchtes und verursacht gefährliche Explosionen. Schwefelwasserstoffgas findet sich nur hier und da und ist leicht



Tamp's Grubenlampe.

an seinem eigenthümlichen, faulen Eiern ähnlichen Geruch zu erkennen. Schweflige Säure und Kohlenoxydgas bilden sich nur beim Verbrennen des Pulvers und bei Kohlenbränden.

Haben sich gefährliche Gasarten im Innern eines Bergwerks gebildet, so bleibt nichts Anderes übrig als eine Circulation frischer atmosphärischer Luft einzuleiten, ein Verfahren, welches auf weitläufigen Grubenbauen seine Schwierigkeit hat. Man benützt zu diesem Ende sogenannte Wetterlutten d. h. Röhren oder aus Brettern zusammengesetzte Kanäle von ungefähr 6 Zoll Breite, deren zu Tag ausgehende Oeffnung möglichst erhöht wird und gegen Einfallen von Regen u. s. w. durch einen nach dem Winde drehbaren Hut gesichert ist. Sodann pflegt man als einfaches Mittel die sogenannten Wetteröfen anzuwenden, indem man die Temperatur des Luftstromes über ein Feuer fortleitet; oder man bringt auch Blasebälge, Wassertrommeln, Windtrommeln u. s. w. in Anwendung. Andere Hindernisse, die dem arbeitenden Bergmann in den Weg treten, sind die in den Gruben sich sammelnden Wasser, zu deren Entfernung die verschiedensten Wasserhebungsmaschinen und Pumpenwerke angewandt werden; dahin gehören: Kunsträder, Köpflünste, Wassersäulenmaschinen, Dampfmaschinen u. s. w. —



Korb und

Hat der Bergmann mit seinen Geräthschaften das vorkommende Gestein nebst den Erzen bearbeitet und davon aufgehäuft, so müssen die Früchte seiner Arbeit, sowohl die gewonnenen Erze, als auch die tauben Gesteine, die Berge, aus den Gruben fortgeschafft oder gefördert werden, und zwar die Erze auf Hochwerke, Scheidebänke, in der Hütte; die Berge dagegen werden über die Halde gestürzt, insofern sie nicht in den Gruben versezt werden können. Im Allgemeinen unterscheidet man in dieser Beziehung Stollen- oder Strecken-Förderung, Schacht-Förderung und Tage-Förderung. Die erstere Art besteht darin, die Erze und Berge vom Orte der Gewinnung bis zu Schächten auf Strecken zu fördern, wozu man verschiedener Förderungsgefäße sich bedient, deren Wahl von örtlichen Verhältnissen abhängt: die gebräuchlichsten sind Karren und „Hunde“ zu deren Füllung der Bergmann der Körbe und der Kragen bedarf; die Förderung

in Hundem gehört zu den leichteren; sie bestehen in Deutschland aus einem Holzkasten, welcher auf vier Rädern sich bewegen läßt.

Für die Zutagebringung der Erze durch den Schacht, wird sowohl die Haspel wie der Pferdegöpel benutzt. Wo Wasserkraft zu Gebote steht, wird selbstverständlich diese und an Orten wo Steinkohlen wohlfeil zu haben sind, wird Dampfkraft benutzt. Die nächste Arbeit, welche mit den auf die Erdoberfläche gebrachten Erzen vorgenommen werden muß, besteht in dem Aufbereiten derselben wie in dem Ausbringen der Metalle, und zu dem Ende muß zuerst die mechanische Absonderung heilbrechender Gang- und Bergarten, d. h. aller mitgeförderten, untauglichen Mineralien vorgenommen werden, damit später das Zugutemachen ausgeführt werden kann.

Sowohl in der Bergbaukunst, als auch in der Mineralogie, pflegt man die Metalle in gediegene und vererzte (d. h. mit Schwefel oder Säuren verbundene) zu theilen, sie kommen derb oder blank und eingesprengt vor; die ersteren sind solche, welche man rein für sich erhalten kann und die keiner Aufbereitung als des Pochens bedürfen, damit sie leichter schmelzen oder genauer mit den Zuschlägen gemengt werden können; die eingesprengten dagegen sind in größeren und kleineren Partien zerstreut in Gang- und Bergarten, so daß vor der Schmelzung die fremdartigen Theile abgeschieden werden müssen.

Solche Erze, welche viel eigentliches Erz und wenig Gestein enthalten, werden reiche Erze genannt. Die Aufbereitung der Erze ist zumal da von höchster Wichtigkeit, wo sehr verschiedene Erze zusammenbrechen, d. h. verbunden mehr oder weniger gemengt, vorkommen, so z. B. brechen Kupfer- und Eisenerze sehr häufig zusammen, lassen sich aber nicht, vermittels eines gemeinschaftlichen Schmelzprozesses, jedes für sich ausbringen während ihre Verbindung zu einem Ganzen, sie für die bestimmten Zwecke unbrauchbar machen würde. Auch würden gleichzeitig mitvorkommende Mineralien dieser oder jener Art, insofern sie nicht das Ausschmelzen fördern, eine nachtheilige Ausdehnung der Schmelzprozesse veranlassen.

Bevor die Erze aus den Gruben zu Tage gefördert werden, sondert man sie in Pochgänge, Scheideerze und ganz edle Erze. Pochgänge sind solche, wo Erze in anderen Mineralien eingesprengt vorkommen, Scheideerze dagegen finden sich in größeren Partien. Die Pochgänge werden über Tag auf den Halden oder an besonders dazu eingerichteten Orten ausgeschlagen; die Arbeit besteht darin, daß die Bergleute solche bis zur Größe gewöhnlicher Eier zerschlagen und das vorhandene Scheideerz von den Pochgängen sondern. Die Erze werden zu dem Ende entweder mit dem Hammer zerschlagen oder zwischen Walzen zerdrückt und dann mit der Hand auf Scheidebänken d. h. langen Tischen und durch Siebe sortirt.

Die weitere Aufbereitung geschieht nun entweder in dem Seigsiebe oder auf dem Pochwerke. Der Zweck des ersteren Verfahrens oder des sog. Siebsens ist eine Absonderung des minder reichhaltigen Erzes. Das Seigsieb selbst stellt ein cylindrisches, am Boden mit entsprechend weiten Drahtgeflechten versehenes, weites Gefäß dar, welches mit einer mit Wasser gefüllten Rufe so an einer Stange aufgehängt ist, daß durch einen Arbeiter

oder eine mechanische Vorrichtung ziemlich heftig gegen den Boden der Kufe gestoßen werden kann, wobei die im Siebe befindlichen Erze durch den Stoß des eindringenden Wassers gehoben, sich nach häufig ähnlich wiederholter Bewegung, je nach ihrer Dichte, Größe und Gestalt in mehrere Schichten sondern und die leichtere Gangart sich nach aufwärts begiebt, von wo sie nach Beendigung der Operation leicht zu entfernen ist. Die unterste Schicht besteht meistens aus schmelzwürdigem Erz, die mittlere dagegen muß gewöhnlich noch weiter aufbereitet werden. Dies wird in den sogenannten Hochwerken vorgenommen, wohin auch jene Erze direkt gelangen, deren geringer Gehalt das Siebfezen als unvortheilhaft erscheinen läßt.

Das Zerkleinern in den Hochwerken wird durch Hochstempel, starke, hölzerne, mit gußeisernen Füßen oder Schuhen versehene Stangen (etwa 2 $\frac{1}{2}$ bis 2 $\frac{1}{2}$ Centner schwer) die durch eine Daumwelle auf eine bestimmte Höhe gehoben werden und frei in einer Leitung in einen mit einer eisernen Platte bekleideten Trog herabfallen, in welchem sich das Erz oder die sogenannten Hochgänge befinden, und durch die Stempel zertrümmert werden. Durch die Hochtröge fließt fortwährend Wasser, so daß das Erz stets in Bewegung erhalten wird; die zerkleinerten Erztheilchen werden durch den beständigen Wasserstrahl in Kanäle, Gräben oder Gerinne, Mehlführung genannt, geleitet, wo sie sich in verschiedener Entfernung ansammeln, indem die feinsten Theilchen mit dem schlammigen Wasser, der sogenannte Hochtrübe, in einen größern Behälter, den Sumpf, gelangen und sich dort absetzen.

Mit dieser Zerkleinerung wird gleichzeitig eine Sortirung nach Größe und Gehalt des Hochmehls, verbunden, da das größere und reichhaltigere, das sogenannte Kötschekorn, sich unweit vom Hochtroge, das zähe Korn sich weiter unten absetzt. Hierauf folgt dann die letzte Operation, die Concentration des Hochmehls. Die Behälter der Mehlführung enthalten nämlich taube Gebirgsart mit größeren und reineren Körnern und daher müssen die leichtern und schwerern durch sogenannte Schlammgräben und Schlammherde getrennt werden. Ein Schlammgraben besteht nämlich im Wesentlichen aus einem langen hölzernen Kasten mit wenig geneigtem Boden, an dessen oberm Ende eine Erhöhung, die sogenannte Bühne, sich befindet. Diese letztere dient dazu, um das ausgeschlagene Hochmehl aufzunehmen, von wo es dann durch darüberfließendes Wasser fortgeführt wird, um in dem Kasten verschiedene Ablagerungen zu bilden. Die auf diese Weise erhaltenen schmelzwürdigen Erze werden Schließe genannt und können dem Auszuschmelzen unterworfen werden, die ärmeren Erze hingegen, müssen wiederholt ein Schlammherde erleiden.

Die Schlammherde sind entweder unbewegliche, liegende oder bewegliche. Während der liegende Herd — als ein solcher ist auch der Schlammgraben zu betrachten — dem auf seine geneigte Ebene herabfließenden Wasser eine ruhende Unterlage bietet, wird das Waschen oder Schlammern der beweglichen Herde, mit Hülfe rasch aufeinander wirkender Stöße oder durch ein Rotiren d. h. durch eine rasche Umdrehung bewirkt, weshalb man Stoßherde und rotirende Herde zu unterscheiden hat. Die Stoßherde bestehen im Wesentlichen aus Bretttafeln, welche an ihren vier Enden mittels Ketten

in geneigter Lage aufgehängt sind, so daß sie sich hin und her bewegen können. Hinter dem Stoßherde liegt eine Welle, welche durch ein Wasserrad bewegt wird und am obern Ende des Herdes ist ein Holzkasten, Gefälle genannt, angebracht, in welchen das Mehl hineingebracht wird, das der Wäsche unterworfen werden soll. Es ergießt sich nun stets Wasser hinein und bildet mit dem Mehle einen Brei, der durch eine Oeffnung in dem Kasten auf den Herd fließen kann. Sobald dieser nun mit Mehl bedeckt ist, werden, vermöge einer Bewegung welche der Herd durch eine Stange erhält, Mineralien aller Art, die leichter sind als die Erze, heruntergeworfen, während die Erze selbst auf dem Herde bleiben. Zweckmäßiger sind indessen die rotirenden Herde, auf denen die Trennung in ähnlicher Weise ausgeführt wird. Sie stellen große, hölzerne Scheiben dar, welche vom Mittelpunkt nach dem Umkreis hin eine schwache Neigung haben und durch eine bewegende Kraft in fortwährende Umdrehung versetzt werden, indem ein Gefälle, den sich bewegenden Herd gleichzeitig, wie beim Stoßherde, mit Mehlbrei speist.

Eine sehr sündreiche Wasch-Vorrichtung ist endlich noch die sogenannte Trommelwäsche. Durch die vorbenannten, zur Ausführung gebrachten mechanischen Vorbereitungen, werden die Erze auf einen Grad der Reichhaltigkeit gebracht, daß sie durch eine weitere, oftmals verwickelte Behandlung zum Ausbringen der Metalle zu gute gemacht werden können, wie es in den sogenannten Hüttenwerken geschieht.

Die meisten Hüttenproducte werden durch Schmelzprocesse, deren Aufgabe die Leitung der Hüttenkunde ist, gewonnen und die Erze bedürfen zu dem Ende wiederum einer gewissen Vorbereitung, die in ihrer einfachsten Art, auf das Verwittern und Abliegen an der Luft hinausläuft, welche letztere, vermittels ihres Gehalts an Sauerstoff, Kohlensäure und Wasserdampf, ein Auflockern, sowie auch eine mechanische Absonderung des etwa vorhandenen, Lettens und Schieferthon's bewirkt, wie dies besonders bei Eisenerzen und beim Galmei der Fall ist. Jedoch ist eine solche Vorbereitung, wenn auch selbst der Sauerstoff der Luft eine theilweise Oxydation veranlaßt, oftmals nicht ausreichend energisch, so daß noch eine tiefer eingreifende Vorbereitung, das Calciniren oder Brennen und Rösten angewendet werden muß, um dadurch gleichzeitig, lästige Begleiter wie Schwefel und Arsenik, wenigstens zum Theil zu entfernen. Das Rösten oder Brennen geschieht entweder unter freiem Himmel in Haufen oder Stadeln (Rösthäusen mit Mauer-einfassung) ohne oder mit Bedachung oder wird in besonders eingerichteten Defen ausgeführt.

Die Hüttenprocesse, welche die Benutzung eines Erzes auf das in demselben enthaltene Metall (das Zugutmachen) zum Zweck haben und mit der Gewinnung desselben oder dem Ausbringen beendigt sind, werden durch verschiedene Schmelzoperationen in sogenannten Schachtöfen (Reberberit-Defen, Liegel-Defen, Spürösen, Schmelzherden zc.) und in Flammenöfen, (in denen das Brennmaterial mit dem Schmelzgut nicht direct in Berührung kommt, sondern nur die Flamme desselben auf Letzteres wirkt), je nach der Art wie man die Erze mit dem Brennmaterial in Verbindung bringt, ausgeführt; jedoch müssen häufig die Erze zuvor gattirt d. h. reiche und arme mit ein-

ander vermischt werden; auch ist gar oftmals erforderlich, daß, wenn den Erzen nicht schon begleitende Gangarten, die zur Erleichterung der Schmelzung dienen, nämlich sogenannte Flußmittel, von Natur beigemischt sind, derartige Substanzen, wie Kalkstein, Flußpath, Schlacken u. s. w. als Zuschläge in richtigem Verhältniß zugesetzt werden. — Erze und Zuschläge zusammen machen dann die sogenannte Beschickung aus.

Eine besondere Erwähnung verdienen einige werthvolle Mineralkörper hinsichtlich ihrer, von dem gewöhnlichen bergmännischen Betrieb abweichenden Gewinnungsmethode. Diese betrifft das gediegene Gold, das Platin und den Diamant, welche fast ausschließlich in dem sogenannten Seifengebirge d. h. im Sande oder Grus, in Geröllen, in Flußbetten, in Thälern und in Ebenen vorkommen. Obwohl die Methoden dieser besondern Gewinnungsart in den verschiedenen Gegenden abweichend sind, so wird überall zur Gewinnung der genannten Körper ein Waschen des betreffenden Gerölles oder Sandes, vermittels großer Siebmaschinen, Wascherden mit geneigter Lage, sogenannter Laugtröge zc., vorgenommen um so das edle Gut von dem untauglichen zu trennen.

Als ferner abweichend von der bergmännischen Erzgewinnung ist hier in Kürze der höchst wichtigen Steinkohle oder Schwarzkohle zu gedenken, welche in Schichten von $\frac{1}{2}$ Zoll bis zu 45 Fuß, am gewöhnlichsten aber von 1 bis 3 Fuß Mächtigkeit im ältern Flözgebirge, mit Schichten von Schieferthon dem Kohlensandstein eingelagert, auftritt.

Die Steinkohle ist wie Braunkohle und Torf organischen Ursprungs; aber der Zersetzungsproceß ist bei ihr weiter gediehen, sie scheint ihre Entstehung, wofür noch aufrecht stehende Baumstämme in manchen Kohlengebirgen sprechen, einer untergegangenen Pflanzenwelt zu verdanken, welche durch die Großartigkeit und Mannigfaltigkeit ihrer Bildung, an die palmenartigen Baum- und Farrenkräuter erinnert.

Bei dem Schürfen der Steinkohle ist, da wie erwähnt, sie dem ältesten Flözgebirge angehört, die Nähe des Ur- und Uebergangsgebirges aufzusuchen, und das beste Zeichen von vorhandenen Kohlen ist ein schwärzlicher oder aschgrauer Schieferthon mit Abdrücken von Farrenkräutern und andern Pflanzenüberresten, ebenso ein schwärzlich-grauer, zerreiblicher, mehr oder weniger grobkörniger Sandstein.

Mit der größern oder geringern Mächtigkeit des Hangenden der Felddecke, welche ein Kohlengebilde überlagert, stehen die Schwierigkeiten der Gewinnung in gewissem Verhältniß; denn jenes Hangende muß sehr häufig durchbrochen werden, um zum Abbau schreiten zu können. Sind die Kohlenlager sehr mächtig, so ergibt sich von selbst, daß bei solchen Flözen ein sehr starker Druck des Dachgesteins stattfindet, weshalb der Abbau nicht auf zu große Flächen ausgedehnt werden darf.

Im Vergleich zu den Gruben, auf denen Erze gewonnen werden, rückt der Kohlenabbau meist sehr rasch vor, darum bleibt die Förderung der Hauptgegenstand des Betriebes wie des Haushaltes, und die Methoden welche zu wählen sind, richten sich nach der Tiefe und Mächtigkeit des Lagers; man

wendet dazu sowohl Schlepptrog-Förderung, als auch Wagen- oder Pferde-Förderung an.

Wenn nun endlich noch von einer besonderen Gewinnungsart die Rede sein darf, so ist es die bergmännische Gewinnung des Stein- oder Kochsalzes. Andeutungen für vorhandene Steinsalzniederlagen sind sowohl hervortretende reichere oder ärmere Salzquellen, als auch der salzige Geschmack von Brunnen- oder Qucllwasser, hauptsächlich aber die sogenannten Salzpflanzen. Jedoch gibt es nur einen sichern Weg der Auffuchung, wiewohl die Salzquellen aus sehr verschiedenen Felsarten, nämlich aus buntem Sandstein, Muschelfalk, Keuper, Jurakalk, Nagelsluc, Porphyry, ferner aus Triebfand, Moor u. s. w., ausströmen.

Die verschiedene Art der Gewinnung des Stein- und Kochsalzes richtet sich darnach, wie das Mineral von der Natur geboten ist. Es findet sich nämlich in mehr oder weniger mächtigen Flözen, aus reinem Steinsalz bestehend oder es kommt in kleineren Massen und gemengt mit Thon, auch als Niederschlag am Rande oder auf dem Boden gewisser See'n, vor und endlich tritt es, wie hinreichend bekannt, gelöst im Wasser in Quellen zu Tage.

Das Steinsalz wird nur da bergmännisch gewonnen, wo es in Bänken abgelagert vorkommt und der Abbau ist, je nach den Lagerungsverhältnissen und der Mächtigkeit der Bänke verschieden. Bei Wieliczka im Kaiserthum Oesterreich bildet die Salzmasse gleichsam drei ungeheure, übereinander ihre Stelle einnehmende Stockwerke von Salzthon umschlossen und von Gyps und Anhydrit begleitet; das Salzgebirge enthält als stark zerklüftete Thonmasse, das Steinsalz in größern oder kleinern Flözen und Partieen regellos vertheilt. Auf eine Länge von 1200 Lachtern, auf eine Breite von 600 und bis zu einer Tiefe von 120 Lachtern ist das Salzgebirge durch Grubenbau aufgeschloffen. Um große Massen abzufondern, bedient man sich gewisser Sprengmittel, wie des Pulvers, und die Förderung wird meist dadurch bewirkt, daß man die tonnenförmig zugehauenen Salzmassen bis unter den Schacht bringt, in welchem sie an den Tag gehoben werden. Um die sogenannten Salzkammern d. h. die ausgeweiteten Räume gegen Einsturz zu sichern, pflegt man Pfeiler, Bergmittel aus Steinsalz stehen zu lassen und es erhalten jene Erweiterungen Gewölbeform, um ihnen mehr Tragkraft zu verleihen. Für eine etwa weiter erforderliche Unterstützung pflegt man Kasten aus unreinem Steinsalz anzuwenden.

Eins der größten und merkwürdigsten Steinsalzlager ist das bei Cardona am Fuße des südlichen Gehänges der Pyrenäenketten. Das Steinsalz wird dort von einem tertiären Sandsteingebilde umschlossen und von Gyps und Thon begleitet; zwischen den Steinsalzbänken zeigen sich Lager röthlichen Mergels, das Salz selbst ist von größter Reinheit, die Gewinnung findet am Tage statt, und zwar theils durch Pflöcksprengen d. h. vermittelst des Schwingens an Stricken schwebender Pfähle gegen die freigemachten Salzstücke, theils durch Sprengen mit Pulver und Nacharbeiten mit der Keilhaue.

Die Soolengewinnung geschieht bekanntlich durch Bohrwerke, es wird zu dem Ende, an der zum Bohren bestimmten Stelle eine 6 bis 8 Fuß tiefe Grube angelegt oder wenn man, um festes Gestein zu erreichen, mehr

in die Tiefe gehen muß, ein Schacht. Auf dem Boden der Grube oder des Schachtes wird der Bohrstock, eine Holzröhre von ungefähr 5 Zoll Weite, befestigt. Man schreitet nun im Gebirge so weit nieder, bis eine Quelle stehwürdiger Soole aufgeschlossen wird. Das erbohrte Loch wird von seinem tiefsten Punkte an bis zu einer freibleibenden Höhe von 150 bis 180 Fuß, mit einer engen Messingröhre ausgekleidet, während das Bohrgestänge aus einzelnen durch Schrauben verbundenen Stücken besteht.

Die Soole, welche durch Pumpenwerk heraufgehoben wird, erlangt in nicht seltenen Fällen, höchste Löslichkeit d. h. sie enthält die größte Menge Salzes, welches Wasser aufzulösen vermag; so z. B. ist es auf der Saline bei Göttingen der Fall, welche 27 Grad stark ist und daher der Concentration nicht weiter bedarf. — Diese Soole wird durch Pumpenwerke 1500 Fuß aus der Tiefe zu Tage geschafft.

Das Gift in der Thierwelt.

Von Dr. med. H. Klende.

(Fortsetzung.)

Was im Speichel der eigentlich giftige Stoff ist, welcher schon beim jorruigen Menschen bemerkbar wird und in dem Schlangengifte den höchsten Grad der Potenz erreicht, ist chemisch sehr schwer zu bestimmen; man glaubte, daß es eine Zunahme der im Speichel entdeckten, an Kali gebundenen Schwefelcyanwasserstoffsäure sei, aber diese Vermehrung ließ sich nicht nachweisen, würde überhaupt in der geringen Menge nicht so schnell das Blut zersetzen können. Es ist auch nicht der spezifische Giftstoff im Wuthgiste und andern contagiösen Ansteckungstoffen darzustellen. Man muß das Gift vielmehr in den eiweißartigen Stoffen des Speichels suchen, aus denen sich ein besonderes, höchst intensives Ferment entwickelt hat, das, in das Blut eingeführt, dieses schnell in eine faulige Gährungszersehung fortreißt; kennen wir ja auch in den verschiedenen Hefen, die gährungsfähige Flüssigkeiten schnell zersetzen können, nicht das wirkende, spezifische Element. Daß aber die Blutzersehung bei Vergiftung durch Schlangenbiß einer schnell ihre Stadien durchlaufenden, fauligen Gährung gleicht und man deshalb dies Gift zu den septischen gerechnet hat, deuten die Erscheinungen und Bedingungen dieser Art der Vergiftungen an. Alle diese septischen Gifte wirken, unmittelbar in das Blut eingeführt, zuweilen ebenso rasch, wie die stärksten Narcotica, durch Nervenlähmung tödtlich, ohne daß es zur Ausbildung eines örtlichen Processes kommt; nur die giftigen Fettsäuren und Contagienstoffe wirken langsam. Ueberhaupt ist die Wirkungsweise der septischen Gifte noch sehr in wissenschaftliches Dunkel gehüllt.

Es muß noch besonders erwähnt werden, daß das Schlangengift gleich dem Wuthgiste durchaus unschädlich ist, wenn es in den Magen gelangt, mithin nicht direkt durch Aufsaugung verletzter Gefäße und Wundflächen in

das Blut eintritt. Man kann auch das Fleisch von Thieren, die von einer giftigen Schlange gebissen wurden, ohne Gefahr genießen; es ist dies ein Beweis, daß der Magensaft im Stande ist, das so heftige Giftferment zu zerlegen und in einen nicht giftigen Stoff zu verwandeln. Wir kennen ganz ähnliche Beispiele von den heftigsten Pflanzengiften, dem Pfeilgift (Icunjab, Curare, Surara, Upas) welches den Indianern sogar als innerliches Medicament dient.

Wenn eine giftige Schlange beißt, richtet sie die beiden Giftzähne auf und es wird durch einen Muskeldruck auf die Drüse sogleich das Gift, in dem Momente wo der Zahn die Wunde reißt, in dieselbe ergossen oder vielmehr gespritzt. Der Biß der Giftschlangen gibt sich durch die, nur aus zwei feinen Löchern bestehende Wunde und das sofortige Anschwellen des gebissenen Gliedes oder doch der Umgebung zu erkennen. Das Gift, von welchem schon einige Tropfen genügen, um ein warmblütiges Thier zu tödten, wirkt aber nur, wenn es in das Blut kommt, wo dann die Zersetzung desselben außerordentlich schnell erfolgt; auf kaltblütige Thiere ist es, nach den bisherigen Erfahrungen, wirkungslos. Die Wirksamkeit des Giftes, und damit die Gefährlichkeit des Bisses, hängt aber auch von Umständen ab; je größer die Schlange, je beträchtlicher die Menge des Giftes ist, welche in das Blut tritt, desto gefährlicher ist die Verwundung; deshalb sind Bisse von kleineren Schlangen, oder solchen, welche kurz vorher schon anderweitig gebissen haben und bei denen sich das Gift noch nicht hinreichend wiedererzeugt und die Drüsen noch nicht gefüllt sind, oft ohne lebensbedrohende Wirkung. — Sehr wichtig und einflußreich ist aber das Klima und die Temperatur der Jahreszeit; in allen heißen Ländern und in heißen Sommertagen ist der Schlangenbiß weit gefährlicher als in der Kälte, indem das Blut zur Zersetzung geneigter ist; dasselbe gilt von dem erhitzten Blute durch Aufregung oder Anstrengung. Von den drei Giftschlangen, die wir in Europa haben, ist deshalb der Biß um so weniger lebensgefährlich, je kälter die Jahreszeit und je nördlicher das Klima ist, so daß wir eigentlich in unserem Deutschland wenig von Schlangenbissen bei Menschen hören und nur Thiere, namentlich Schafe, ihnen zuweilen unterliegen. Natürlich hängt die Gefährlichkeit einer Giftwunde auch von der Vertikalität ab, denn sie ist um so gefährlicher, je mehr und je wichtigere Blutgefäße verletzt worden sind. Uebrigens beißen die Schlangen in der Regel nur dann, wenn sie gereizt werden, und auch Humboldt berichtet erfahrungsmäßig, daß, wenn Vipern und Klapperschlangen in dem Grade angriffsüchtig wären als man gewöhnlich glaubt, die Menschen in vielen Gegenden Amerika's hätten unterliegen müssen.

Alle Rettungs- und Heilmittel, um die tödtliche Wirkung des giftigen Schlangenbisses aufzuheben oder zu mildern, laufen auf den einzigen Zweck hinaus, der Aufnahme des Giftes in das circulirende Blut möglichst schnell zuvorzukommen und, wo dies nicht mehr zu verhüten ist, der Zersetzung des Blutes und dem acuten, fauligen Fieber, dem der Organismus schnell unterliegt, möglichst Schranken zu setzen. Man muß, wo es sich thun läßt, das verwundete Glied sofort fest unterbinden, d. h. zusammenschneiden, damit der Zufluß des Blutes zum Herzen erschwert und verzögert wird; dann ist es

wichtig, sogleich die Wunde kräftig auszusaugen, oder einen Schröpfkopf darauf zu setzen, ihre Blutung durch Scarificiren zu befördern, oder die Wunde ringsum ausschneiden und dann mit Hülfe des Schröpfkopfes stark nachbluten zu lassen, dann mit Ammoniak, oder Alkalilauge oder einer Säure zu äßen und stark auszuspülen; auch nützt das sofortige Ausbrennen der erweiterten Wunde, wodurch das Gift zerstört und die Aufsaugungsfähigkeit der Gefäße gelähmt wird. Um das Blut vor der Wirkung des etwa eingedrungenen Giftes zu schützen, dienen starke, schweißtreibende Mittel.

Lassen wir nun auch die namhaftesten giftigen Schlangen eine kurze Revue passiren.

Man kann die Schlangen, welche wahre Giftzähne besitzen, in zwei Gruppen unterscheiden, nämlich in Ottern, das heißt Schlangen, welche in ihrem kleinen Oberkiefer-Rudimente nur Giftzähne mit völlig geschlossenem Kanale haben, und in Giftnattern, welche in ihrem entwickelteren Oberkiefer, hinter den, an der convergen Seite fein geschlitzten Giftzähnen, noch einige solide Hakenzähne zeigen. Was die schon vorher einmal erwähnten Trugnattern betrifft, so haben sie allerdings außer den soliden Hakenzähnen und hinter diesen, einen oder mehre an der Vorderseite gefurchte Zähne, die ganz das Ansehen von Giftzähnen darbieten, aber es fehlt ihnen trotzdem die Giftdrüse, und es fließt durch die Zahnsfurche nur ein reichlicherer, gewöhnlicher Speichel ab.

In der Familie der Ottern (*Viperina*), von denen nur drei Arten in Europa leben, haben wir zunächst die gemeine Giftotter, Kreuzotter, Adber, (*Pelias* oder *Coluber berus*) zu bemerken, die vorzugsweise von Mäusen lebt und in ganz Europa, am meisten in Waldgebirgen, sich aufhält. Ihre schwachen Giftzähne sind nicht fähig durch lederne Stiefel zu dringen, aber ihr Biß kann einen Menschen innerhalb einer Stunde tödten. Die gemeine Sandviper, gehörnte Schnauzen-Viper (*Vipera ammodytos*) lebt in Dalmatien und Illyrien, die Reditische Viper (*Vipera Redii*) in Südeuropa, von der Schweiz ab südwärts; die gehörnte Viper, (*Vipera cornutus cerastes*) welche über den Augenlidern eine spornähnliche Hervorragung zeigt, lebt in Egypten und Arabien und findet sich häufig unter den Ruinen alter Tempel und Denkmäler, wo die archäologischen Reisenden sich vor ihr zu hüten haben. Unter den Grubenottern, so genannt, weil sie zwischen Augen und Nasenlöchern eine Grube haben, nennen wir die Kautenschlange, Sukuruku (*Lachesis rhombata* s. *mutus*) mit zolllangen Giftzähnen, und sehr gefährlich in den Wäldern Brasiliens, Guyana's, Cayenne's und Surinams, wo man sich, des öfter vorkommenden Bisses wegen, bereits eine bestimmte Behandlungsweise der Gebissenen eingeübt hat, wodurch, wenn die Mittel vor Verlauf der ersten drei Viertelstunden angewendet wurden, viele Personen gerettet sein sollen. Man scarificirt die Wunde, legt eingeweichte Tabaksblätter und die Wurzel von der *Cardo Santo*-Distel (*Argemone mexicana*) nebst Benzoetinctur und Kampfer auf. Daneben läßt man die Person sogleich 1—2 Tassen Milch mit 4—6 Köffeln Baumöl trinken und Zuckerröhr oder bittere Pommeranzen essen. Darauf gibt man innerlich Kaffee mit Salpeter oder Cremortartari, den andern

Tag Brech- und Lärirmittel, und läßt die Wunde einige Tage eitern. Bemerkenswerth ist noch, daß das Gift dieser Schlange officinell in der Homöopathie als Medicament gebraucht wird. — Die gemeinste Schlange in Surinam und Brasilien ist der Dreieckskopf, Kufie oder Schararacca (*Trigonocephalus atrox*) und eine solche hätte einstmals den Prinzen W. v. Bied beinahe getödtet; auf den Antillen ist die gelbe Lanzenschlange (*Trigonocephalus lanceolatus*) die größte Plage; es fallen ihr jährlich viele Thiere und Menschen zum Opfer und dies Gift ist so heftig, daß die von dieser Schlange Gebissenen und nicht Gestorbenen, noch Jahre lang nachher an Schwindel, Lähmung und bössartigen Geschwüren leiden. Zu ihrer Vertilgung, namentlich der Jungen, hat man den Schlangenedler aus Afrika nach den Antillen übergepflanzt; wir wissen nicht anzugeben, mit welchem Erfolge. Zu der Gattung dieser Grubenottern gehört auch die bekanntere Klapperschlange (*Crotalus*) von welcher wir drei Arten hervorheben müssen. Die nordamerikanische, bis zum 45. nördlichen Breitengrade, namentlich in Virginien, Florida, Carolina, Pennsylvanien, Canada zwischen der Meeresküste und dem Rockygebirge, lebende Schlange, *Crotalus durissus*, ist unter allen Giftschlangen die gefährlichste, obgleich man dort auf Reisen ebenso wenig an sie denkt, wie bei uns an die Kreuzotter. Außerdem wird sie, mit Ausnahme des Kopfes, gegessen. Ihr Biß kann in heißer Jahreszeit binnen wenigen Minuten tödten, doch ist sie sehr langsam und beißt selten ungerührt. Die viel erzählte Geschichte, daß ein in einem Stiefel stecken gebliebener Zahn nach einander drei Männer, welche sich in einer Reihe von Jahren dieses Stiefels bedient und sich darin geritzt hätten, vergiftet und gestorben wären, gehört in die Kategorie der Mährchen. Ein von dieser Schlange Gebissener merkt im Anfange nichts weiter, als ob er sich an einem Dorn geritzt hätte; sehr bald aber fühlt er sich matt, ängstlich, das Athmen wird ihm schwer, in der Gegend des Herzens entsteht ein beklemmender Schmerz, es tritt heftiger Durst, Empfindungslosigkeit und bald der Tod ein. Die Wunde gleicht zwei Nadelstichen, doch schwillt der Theil schnell an. Ein Geretteter bleibt zeitlebens bleich, gelblich, gesprenkelt, und leidet periodisch, gewöhnlich zur Zeit des Bisses, an Schmerz und Geschwulst. Kühe und Pferde sterben nach dem Bisse sehr schnell, Hunde seltener; man kennt Fälle, wo ein Hund fünfmal gebissen wurde, aber immer krank und geschwollen blieb. Vor Schweinen hat diese Schlange eine natürliche Furcht, sie setzt sich ihnen nicht zur Wehr, schießt und erliegt ihnen oft; die Schweine fressen sie, den Kopf zurücklassend, und der Biß schadet ihnen nichts. Das Volksmittel dort gegen den Biß der Schlange ist die Schlangen- oder Senegawurzel (*Polygala senega*) oder Ausfaugen der Wunde und Bedecken mit gekautem Taback, auch Kochsalz. Auch einen Trank von Eschenblättern hält man für ein Heilmittel gegen Otterngift überhaupt. — Die südamerikanische Klapperschlange (*Crotalus horridus*) auch Boiquira, Voicinga, Cascavela genannt, findet sich namentlich in Mexiko, Paraguay, Guyana, und Brasilien in den trockenen Wüsten und Weiden; sie tödtet viel Vieh in den Prairien, ihr Giftzahn ist an $\frac{1}{2}$ Zoll lang und dringt auch durch das starke Leder der Stiefel. Die kleine Schwirrschlange (*Crotalus Caudisona miliarius*)

bewohnt in großer Anzahl Florida, Louisiana, Carolina, ist sehr giftig und schnell ihr Opfer tödtend.

Wenden wir den Blick nunmehr auf die Familie der Giftnattern (Colubrini) so verdienen folgende Schlangen unsere Aufmerksamkeit. Die Kleopatraschlange (*Naja Haje*) von den Alten als egyptische *Aspis* beschrieben; mit ihr soll sich Kleopatra vergiftet haben; sie ist in Egypten sehr häufig und sehr gefährlich; man gebrauchte sie früher wie uns Galen erzählt, um einen Verbrecher schnell hinzurichten. Durch einen Druck hinter den Kopf fällt diese Schlange in einen Starrkrampf, worin sie so steif, wie ein Stock wird, was Moses schon gekannt zu haben scheint. — Die Brillenschlange (*Naja tripudians*) ist eine der giftigsten Bewohner Ostindiens, obgleich sie, nach dem Ausreißen ihrer Giftzähne, zu Gaukeleien abgerichtet wird. Die Furcht vor der Brillenschlange ist an der arabischen Küste so groß, daß man Nahrungsmittel in die Weite niederlegt, um sie von den menschlichen Wohnungen fern zu halten. Die Korallen-Brunkadder (*Elaps corallinus*) lebt in Brasilien, ist zinnoberroth und wird, nachdem sie getödtet, als Halschmuck von Negern und Indianern angelegt; man hat sie auch schon lebendig in der Tasche getragen, ohne gebissen oder vergiftet worden zu sein. Gefährlicher sind die giftigen Wasserschlangen, welche zu der Familie der *Hydrophis* gehören; es gibt deren mehre Arten im indischen Meere und den centralamericanischen Meeren, so wie im Sunda-Archipel, wo sie den Badenden oft sehr gefährlich werden; sie sind sehr beweglich und äußerst giftig; ihr ziemlich langer Oberkiefer trägt vorn die kurzen, unbeweglich eingewurzelten Giftzähne, welche an ihrer converen Seite fein geschligt sind und noch mehre kleine, solide Hakenzähne hinter sich haben.

Dies wären in kurzer Ueberschau die giftigen Schlangen, welche durch ihre echten Giftzähne dem Leben warmblütiger Thiere gefährlich werden. Die Trugnattern, (*Suspecta*) haben trotz den Furchenzähnen, keine Giftdrüsen und wenn auch in neueren naturgeschichtlichen Lehrbüchern und Synopsen die Baumnattern (*Dryophis*), die Erdnattern (*Coelopeltis*), und die Wassernattern (*Homalopsis*) für giftig gehalten werden, so ist doch kein thatsächliches Beispiel bekannt, daß durch ihren Biß wirklich eine Vergiftung stattgefunden hätte. Die Familie der eigentlichen Nattern (*Colubrida*) die bei uns durch die so unschuldige Ringelnatter zahlreich repräsentirt ist, gehört zu der Klasse der giftlosen Schlangen (*Innoeua*) welche die größten und stärksten Schlangen, wie *Boa constrictor*, *Python tigris* etc. umfaßt, und sich dadurch charakterisirt, daß alle Zähne gleichmäßig solide Hakenzähne sind, die im Oberkiefer und Gaumen eine doppelte Reihe bilden. Zu der unter diese Klasse sich einordnenden Familie der giftlosen Nattern, gehört die bei Schlangenbad so häufige, gelbe Landnatter (*Coluber flavescens*), die Miskulapschlange, die glatte Natter (*Coronella laevis*) die Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*) und die sogenannte Boa des Plinius, die größte europäische, namentlich bei Rom vorkommende Schlange, *Tropidonotus elaphis*. Wir dürfen hiermit diesen naturgeschichtlichen Kreis des Thiergiftes verlassen und uns nach einem anderen Gebiete in der Thierwelt umsehen, wo Gift normal erzeugt wird.

Wir begegnen zunächst dem Scorpion.

Die Familie der Scorpione (Scorpionidae) war schon in alten Zeiten gleich den Schlangen, wegen ihrer giftigen Eigenschaften gefürchtet und irrtümlich, weil sie Aehnlichkeit mit Krebsen zeigt, mit diesen in eine Gruppe zusammengeworfen worden. Die eigentlichen Scorpione charakterisiren sich namentlich durch ihren gegliederten, in einen bläsigen, am Ende gebogenen und hohlen Stachel auslaufenden Schwanz, in welchem eine Giftdrüse liegt. Am Tage leben sie versteckt, kommen aber des Nachts aus ihren Schlupfwinkeln hervor und gehen auf Raub aus. Beim Angriffe auf ihre Beute laufen sie mit aufgehobenem Schwanze darauf zu, ergreifen sie, vorzüglich Insecten, mit den Scheeren und tödten sie mit ihrem Giftstachel. Nur das Gift der südlichen, in heißen Ländern lebenden Arten kann für Säugethiere und Menschen tödtlich werden, wenn es durch einen Stich in das Blut übergeführt wird; die südeuropäischen Arten sind nicht gerade tödtlich, können es aber unter hinzutretenden Nebenumständen werden und erregen durch ihren Stich gewöhnlich nur Schmerz, Anschwellung, überhaupt die Symptome der entzündlichen Reizung.

Zu den südeuropäischen, mithin weniger gefährlichen Arten gehören: *Scorpio italicus*, welcher 18—22 Linien lang wird und in Oberitalien, namentlich in der Gegend von Triest lebt; ferner *Scorpio europaeus*, der in Italien, Tyrol, an der südlichen Alpenkette, bis in die Schweiz herauf sich findet; ferner *Scorpio germanus*, der in Süddeutschland vorkommt, 10—11 Linien groß, und in Tyrol häufig angetroffen wird; — schon gefährlicher ist der in Südfrankreich und Spanien vorkommende tödtliche *Scorpio tunetanus*. —

Als gefährlich und in seinem giftigen Stiche auch für Menschen lebensbedrohend, ist der in ganz Afrika, in Indien, besonders auf Ceylon, und auch zu Guinea lebende, die Größe eines Flußkrebsees erreichende *Buthus aser* der auf Java heimische *Buthus cyaneus*. — Der Stich des afrikanischen und ostindischen Scorpions veranlaßt folgende Erscheinungen: Ein rother Fleck, der sich etwas ausbreitet und nach der Mitte zu leicht schwarz wird; dann Schmerz, mehr oder weniger bedeutende Entzündung, Geschwulst und nicht selten Pusteln; manchmal Fieber, Betäubung, Erbrechen, Schluhen, Zittern und Schmerzen im ganzen Körper. Man will in Ostindien Wahrsinn beobachtet haben, ärztlich behandelt man dort den Scorpionstich mit Ammoniak, innerlich und äußerlich, auch mit Senf, Meerrettig, überhaupt Pflanzen aus der Familie der Cruciferen. Um die Entzündung zu mildern, wendet man örtlich erweichende und ölige Mittel an.

Die südeuropäischen Scorpione sind nur durch die schmerzhaft Entzündung welche ihr nicht septisches, sondern scharfes Giftdrüsensecret in der Stichwunde erregt, lästig, und man gebraucht in jenen Gegenden sogenanntes Scorpionöl (d. h. Olivenöl, worin ein Scorpion gestorben ist) gegen die Stichwirkung, und hält es vorrätzig; indessen genügt einfaches Olivenöl vollständig gegen die reizenden Folgen dieses Stiches, das leicht auf italienischen Abtritten, wo die Scorpione sich gern verstecken, möglich wird, weshalb man an vielen solchen Orten jenes Öl für den vorkommen-

den Fall vorfindet. Tyroser fangen die Thiere um verkäufliches „Scorpionöl“ damit zu bereiten. Wenn diese Thiere von einem Insekte, einer Fliege oder einem Käfer, berührt werden, dann suchen sie es mit den Scheeren zu packen, wobei sie lebhaft mit dem Schwanz darauf zu stechen und es gewöhnlich sehr sicher treffen. Bei größeren Insekten lassen sie das Thier nach empfangenem Stiche ruhig laufen, warten den Tod desselben ab, der gewöhnlich bald eintritt, und saugen es dann aus, ohne es ganz zu verzehren. Uebrigens hat man auch erfahren, daß ein Hund, der von einem südfranzösischen Scorpion viermal am Bauche gestochen worden war, unter Wanken, Erbrechen, Anschwellung und Convulsionen, nach fünf Stunden starb, während ein anderer Hund, der sechs Stiche erhielt, nicht starb. Solche Experimente wurden vielfach wiederholt und die meisten Hunde starben selbst nach zehn Stichen nicht. Der Tod hängt daher bei diesen Scorpionstichen nur von ungünstigen Nebenumständen ab.

Es ist eine Sage, daß der Scorpion sich mit seinem Stachel selbst tödte, wenn man ihn in die Mitte eines Kreises von glühenden Kohlen einschloffe; der beliebige Versuch kann dies sogleich widerlegen; eine Selbstverwundung kann wohl zufällig eintreten, weil die Thiere in der Angst nach allen Seiten um sich stechen.

Gefährlicher schon ist, wie bereits erwähnt wurde, der Stich des Butthus afer, der unter üblen Umständen zuweilen tödtlich wird. Dagegen ist die Furcht vor den sogenannten Weißel- oder Spinnenscorpionen, (Phryniidae) welche nur in der heißen Zone vorkommen, nicht begründet und hat ihren Ursprung wohl nur aus der Aehnlichkeit dieser Thiere mit den wirklichen Scorpionen genommen. Sie gelten für giftig, namentlich der brasilianische Phrynus reniformis, doch ist es noch zweifelhaft, da die Ansichten sich widersprechen. —

Wir gehen zum Spinnengifte über.

Des Tarantelgiftes, welches früher, seiner angeblichen Eigenschaften wegen, eine große Rolle in der Reihe der thierischen Gifte spielte, müssen wir hier in negativer Bedeutung erwähnen, um zu beweisen, daß Alles was von den merkwürdigen Wirkungen des Tarantelbisses geschrieben und behauptet wurde, als Märchen und Irthum zu betrachten ist. Die Tarantel (*Lycosa Tarantula*) ist eine Spinne, von der Klasse der Vagabundae, das heißt derjenigen, welche keine Gewebe, sondern nur vereinzelte Fäden spinnen, und ihre Beute im Laufe erfassen, lebt vorzüglich in Oberitalien in der Gegend von Tarent und wurde dadurch berüchtigt, daß sie die Schnitter auf dem Felde beißen und ihr giftiger Biß einen Krampfzustand hervorrufen solle, in welchem der Mensch sich unwillkürlich in eine tanzende, kreisende Bewegung fortgerissen fühle und daß dieses tödtlich endende Zucken (Tarantismus) nur durch Musik geheilt werden könne. Allerdings beißt die Tarantel sehr gern, auch hat man wohl in heißer Jahreszeit und bei besonders disponirten Personen üble Folgen bemerkt, doch sind diese ganz anderen Ursachen beizumessen, und in Rom fürchtete man schon lange nicht mehr den Biß dieser Spinne, da dort kein Beispiel bekannt geworden ist, daß Jemand die angedeutete Wirkung des Bisses erlitten hätte.

Allerdings besitzen die eigentlichen Spinnen Giftdrüsen; die Kieferfühler, sind bei ihnen zu waffenförmigen Fangzähnen gestaltet, in deren dicker Basis die Giftdrüse liegt, die sich in der zahnförmigen, stark nach Innen gekrümmten Fangklaue öffnet, deren Spitze vom Kanale der Giftdrüse durchbohrt ist. Das in der Giftdrüse abgesonderte Gift ist scharf und betäubend für Insekten, namentlich Zweiflügler, die sie beim Beißen durch das, aus den durchbohrten Oberkiefern hervordringende Gift betäuben oder tödten und dann erst ausaugen. Die Meinung, daß das Produkt ihrer Giftdrüse auch für höhere Thiere als Insekten, selbst Menschen, von einer giftigen Wirkung sei, hat man aus der Beobachtung geschöpft, daß Menschen, welche im Schlafe von größeren Spinnen gebissen waren, eine entzündliche Aufregung der kleinen Wunde gezeigt haben sollen; man erzählt sich darüber manche Wahrnehmung bei Eingekerkerten. Wir zweifeln nicht daran, daß in dem Produkte der Giftdrüse einer Spinne, ein scharfer Stoff, auch für kleinere Insekten ein septisch wirkendes Element vorhanden ist, denn die eintretende Betäubung einer Fliege nach dem Bisse, ist nicht immer oder allein Unbeweglichkeit aus Furcht, oder die Folge der Fadenseffeln, welche die Spinne um ihre Beute schlingt, aber alle auffälligeren Folgen eines Spinnenbisses, welche bei Menschen beobachtet worden sind, hat man nur mit Vorsicht zu beurtheilen. Es hängt hier namentlich von dem Säftezustande des Menschen ab, der, wo er dyskrasisch ist, einen Stednadelstich in entzündliche Aufregung und Eiterung überführen kann; namentlich sehen wir dies bei Gefangenen, welche durch schlechte Nahrung, Luft- und Lichtmangel eine schlechte Blutmischung erhalten, die, selbst ohne eine kleine Verwundung, zu freiwilliger Geschwürbildung disponirt, während gesunde Menschen vom Spinnenbiß nur einen kleinen schmerzlosen Fleck zurückbehalten. Es ist uns auch kein Beispiel bekannt geworden, daß warmblütige Thiere irgend eine Vergiftungserscheinung durch Spinnenbiß gezeigt hätten. Amoureur versichert, daß der Biß der großen Spinnen in Frankreich zwar wenig sichtbar sei, dennoch sich um den Stich eine livide Geschwulst bilde, welche für die Wirkung eines septischen Giftes zu sprechen scheine. Strumpf beobachtete dasselbe bei dem Biß unserer gewöhnlichen Kreuzspinnen. Wir führen auch solche beglaubigte Vorkommnisse auf unsere oben angedeutete Erklärung zurück.

Man hat namentlich den großen, südländischen Spinnen eine solche Gefährlichkeit auch für den Menschen zugeschrieben, besonders der schon erwähnten Tarantel und der südamerikanischen Vogel- oder Buschspinne. — Was den sogenannten Taranteltanz oder Tarantismus anbetrifft, so hat der Umstand, daß insbesondere Weiber davon befallen werden, und nur solche wenige Männer, welche eine sitzende, weibliche Lebensart führen, dagegen die meisten Männer, alle Kinder und alte Leute, sowie sämtliche Fremde gar nichts davon erfahren, diese Erscheinung zum Objekte der medicinischen Prüfung gemacht und es ist denn auch erwiesen, daß der sogenannte Tarantismus eine nervöse, in der Gegend von Tarent besonders heimische Krampfhaftige Krankheit ist, welche unter die Kategorie der Hysterie gehört und woran die zahlreich dazu durch ihre sitzende und häusliche Lebensweise disponirten Weiber in heißen Jahreszeiten leiden. Man nennt auch

schon beim gebildeteren Volke Italiens den Tarantismus mit dem richtigeren Namen einer Art von Milzsucht. In der Romagna, Toscana und in der Lombardei gibt es auch genug Taranteln, aber man hört dort nichts vom Tarantismus. In den Gegenden wo er vorkommt, fällt er auch nur in die heiße Zeit, Ende Juni und im Juli, und dann werden, wenn die Krankheit einmal auftritt, mehrere Personen gleichzeitig davon ergriffen. Auch die Kalmuden an der Wolga, wo sich die Tarantel zahlreich vorfindet, halten diese Spinnen für giftig, fürchten sie und verscheuchen sie durch den Geruch des Schafdüngers, wenn bei ihnen in den heißen Monaten Juli und August die ähnliche Krankheit auftritt. —

Was die Vogel- oder Buschspinne (*Theraphosa avicularia*) betrifft, so ist ebenfalls viel über sie gedichtet worden; man fürchtet in Südamerika ihren Biss sehr, doch greift sie nur Insekten an, höchst wahrscheinlich nicht einmal kleine Colibris. Wenn sie einen Menschen beißt, so entsteht sehr häufig eine verhältnißmäßig heftige Entzündung, die unter Umständen, das heißt bei Disposition zu Blutzeretzung und Brand durch individuelle oder heiße klimatische Einflüsse überhaupt, gefährliche Folgen haben kann und gehabt haben soll. Von Spinnen herrührende Bisse, die irgend Geschwulst oder Schmerz veranlassen, wasche man mit Salzwasser, Weinessig oder am besten mit Ammoniak. In Italien wendet man Del an. —

Wir haben jetzt noch die scharfen Stoffe in den natürlichen Absonderungen der Thiere zu betrachten; man darf sie zu der Klasse der scharfen Gifte zählen, insofern sie ihre Feindschaft zu dem lebenden, warmblütigen Organismus durch starke Reizung und entzündliche Reaction kund geben.

Man redet ziemlich allgemein von giftigen Kröten, von dem Gifte, welches die häßlichen Thiere in ihren Hautdrüsen absondern. Die unangenehme Gestalt dieser Thiere, der Umstand, daß sie gereizt, ihren scharfen weißen, schäumenden und stinkenden Hautsaft von sich geben und dieser auf der Haut des Menschen das Gefühl von Jucken, Brennen und in die Augen gerathend, stärkere entzündliche Reizung erregt, hat namentlich zu der Annahme beigetragen, daß die Kröte (*Bufo*) giftig sei. Vergiftungserscheinungen sind aber niemals wirklich beobachtet worden; der Hautwarzensaft ist nur scharf und reizend, und wirkt nicht anders, wie eine verdünnte Mineralsäure auf die menschliche Haut. Selbst die in Brasilien lebende Riesekröte (*Bufo gigas*) hat, obgleich sie dort zu Lande allgemein gefürchtet ist, kein eigentliches Gift, sondern nur eine Schärfe, welche durch ihre größere Quantität, die dies große Thier im gereizten Zustande ausspricht, auch heftigere Wirkung hervorbringt.

Steigen wir in die Insektenwelt hinab, so treffen wir hier ebenfalls scharfe Stoffe an, die wir der Heftigkeit ihrer Wirkung wegen, womit sie das warmblütige Leben afficiren, als Gifte anerkennen müssen. Wir finden hier zunächst die Ameisen (*Formicidae*), jene bekannten, in ihrem geselligen Leben höchst interessanten Geschöpfe, welche in ihrem Bau meistens aus geschlechtslosen (weiblich unentwickelt gebliebenen) Arbeitern und nur periodisch aus geflügelten Weibchen und Männchen bestehen. Hierher gehört namentlich unsere gewöhnliche Waldameise (*Formica rufa*), die ihr nah verwandte

Holzameise (*Formica fuliginosa*) nebst ähnlichen Arten, sowie die rothe Ameise (*Myrmica*) und andere Arten. Es ist bekannt, daß die Ameisen, wenn man in einen geöffneten Bau riecht, einen angenehmen, säuerlich erfrischenden Geruch von sich geben, daß der aufsteigende Dunst schon bei zarter Haut eine erysipelatöse Entzündung hervorzurufen vermag, und daß wenn man in einen Ameisenhaufen hineingreift, die Hand juckt, brennt, sich röthet, anschwillt und die weiteren Symptome der Entzündung eintreten können. Schon die Berührung einer Ameise kann einer zarten und empfindlichen Hand diese Zufälle erregen. Die Ursache dieser Erscheinung ist eine sehr scharfe Flüssigkeit, welche diese Thiere absondern und die sie auch aus einer vorhandenen Giftdrüse beim Beißen oder Stechen in die Wunde spritzen; man nennt diese Flüssigkeit Ameisensäure, welche die Waldameisen in besonders großer Menge enthalten. Welchen Nutzen zum Leben und Haushalte der Ameisen diese so starke organische Säure eigentlich hat, ist noch nicht genau erkannt worden und herrschen darüber noch Ansichten und Vermuthungen; denn als Vertheidigungsmittel allein darf, diese Säure nicht angesehen werden, wahrscheinlich spielt sie auch eine Bedeutung beim Bau und Desinficiren der Erdwohnungen.

Nicht alle Arten der Ameisen haben einen Stachel; die Männchen überhaupt niemals. Derselbe findet sich bei den rothen Ameisen und allen zu der Ordnung *Myrmica* gehörigen Arten, er fehlt aber bei den schwarzen Ameisen und überhaupt bei der Ordnung *Formica*, wo sich statt des Stachels nur ein Giftbläschen findet, das mit der scharfen Säure gefüllt ist. Die Ameisen sind sehr bissig und die von ihren starken Kiefern verursachte Wunde geräth durch die eindringende Säure in große Irritation; zahlreiche Ameisenbisse zu gleicher Zeit, namentlich bei Kindern, haben schon bedrohliche Reactionsfieber hervorgebracht.

Die Ameisensäure (*Acidum formicum*) hat die nächste chemische Verwandtschaft mit der Essigsäure, stellt im unverdünnten Zustande eine farblose sehr flüchtige Flüssigkeit von stechendem Geruche dar und ist so ägend, daß sie auf der Haut fast augenblicklich eine Blase erzeugt. In der Giftblase des Thieres erscheint sie mit ätherisch-ölgigen Theilen verbunden zu sein. Man hat übrigens diese Säure, welche aus 2 Atomen Kohle und 3 Atomen Wasser besteht, erst näher kennen gelernt, nachdem es dem Chemiker gelungen war, dieselbe künstlich darzustellen und man ihre Anwesenheit auch in den Brennesseln, auch in geringerer Menge in den Fichtennadeln vorfand. Künstlich kann sie dargestellt werden, wenn man Zucker, Stärke und manche andere organische Stoffe mit sauerstoffreichen Körpern, wie Braunstein, Salpetersäure, Schwefelsäure, Chromsäure u. erhitzt; da sie flüchtiger Natur ist, so destillirt sie dabei über. Auch der Holzgeist (Methylalkohol) wird durch Einwirkung von Sauerstoff in Ameisensäure und Wasser umgewandelt. In der Essigsäure ist das Radical, Acetyl, in der Ameisensäure, Formyl (C_2H); der in den Apotheken als Reizmittel gebrauchte Ameisenspiritus wird gewonnen, indem man Ameisen in Spiritus und Wasser destillirt und zwei Theile, also die flüchtigeren, davon übergehen läßt. In diesem officinellen Ameisenspiritus ist nur eine geringe Menge Ameisensäure

in Auflösung vorhanden und doch reizt und röthet er schon die menschliche Haut bedeutend, wenn dieselbe damit gewaschen wird. (Ersetzt man den Sauerstoff der Ameisensäure durch Chlor, so erzeugt sich daraus das als Betäubungsmittel bei schmerzhaften Operationen bekannt gewordene Chloroform, oder Formylchlorit.)

Wir haben also in der Säure der Ameisen, eines der ärgsten Gifte, das die lebende, organische Substanz heftig irritirt, zerstört und das Blut und Nervenleben zu den stärksten, entzündlichen Reactionen aufreizt. Bedenkt man wie außerordentlich gering die Quantität ist, welche in einer einzigen Ameisen-Bißwunde wirkt, so kann man diese Säure ein für das organische Leben höchst feindliches und daher giftiges Fluidum nennen. Wie winzig klein ist diese selbe Säure in den kleinen mikroskopischen, glasartig spröden und festen Härchen der Brennnessel, die beim Berühren des Blattes zerbrechen und ihren unwägbaren Inhalt ergießen, der nun schon die bekannte schmerzhafteste Röthe der Menschenhaut erregt. Innerlich genommen in sichtbarer Quantität, würde die Ameisensäure heftigere Vergiftungszufälle hervorbringen, als eine gleiche Menge Schwefel- oder Salzsäure.

(Schluß folgt.)

Thomas Young.

Wenn es richtig wäre, daß bei Beurtheilung einer wichtigen Erfindung oder einer großen Entdeckung, nur die Zahl und nicht das Gewicht der Stimmen Für oder Gegen zu entscheiden hätte: so würde der Mann von dessen Lebensumständen die nachfolgenden Zeilen handeln sollen, nicht zu den ersten Berühmtheiten des neunzehnten Jahrhunderts zählen.

Die Werke der Kunst und der schönen Literatur haben, gegenüber denjenigen der sogenannten exakten Wissenschaften, den Vortheil, daß die Zahl ihrer kompetenten Beurtheiler eine ungleich größere ist; daß derjenige welcher seine Geisteskräfte, seine Gesundheit, ja sein ganzes Lebensglück, einem dunklen Triebe zu literarischer Thätigkeit zum Opfer bringt, trotz alles Claqueurwesens, und trotz der windigen Erbärmlichkeit sehr vieler professionellen Rezensenten, bei einiger Beharrlichkeit und wirklichem Talente, nicht leicht Gefahr läuft ganz und gar todteschwiegen und verkannt zu werden. Anders auf dem Gebiete der strengen Wissenschaft. Hier übersteigt für alle diejenigen, welche an den Grenzen des Errungenen arbeiten, in vielen Fällen die Zahl der kompetenten Beurtheiler nicht ein halbes Duzend. Gesezt nun, diese seien ungerrecht, gleichgültig oder gar eifersüchtig, wie es wohl vorgekommen ist: so wird das Publikum welches hier nur auf's Wort glauben kann, nicht erfahren, daß der und der diese oder jene wichtige Entdeckung gemacht hat, und daß der oder der zuerst den Weg geebnet hat, auf welchem späterhin Tausende von Nachfolgern voranzuwandern, ohne des Bahnbrechers selbst, zu gedenken. Wenn hiermit an die geringe Zahl kompetenter Beurtheiler über die Leistungen derer

die auf die Gipfel der Wissenschaften steigen, erinnert wurde, so darf indeß nicht vergessen werden, daß allerdings sich immer weit mehr Kritiker in der Presse finden; daß es allerdings weit mehr Leute gibt, welche gedruckt ihr Urtheil über irgend welche neue Thatsache verbreiten lassen; daß es allerdings z. B. auch in Deutschland Zeitschriften gibt, welche das Publikum über Dinge belehren wollen von denen die Herausgeber selbst Nichts verstehen.

Indeß solche Leute zählen eben nicht zu den competenten Beurtheilern und man kann sie daher vollständig freisprechen von dem Tadel, irgend eine wichtige, neue Entdeckung der Welt vorenthalten zu haben. Die tadelnden Beurtheiler welche Young im Beginn seiner wissenschaftlichen Laufbahn fand, standen höher; ihre Entscheidung fiel schwerer ins Gewicht. Oder würde man etwa den Lord Brougham Denen zählen dürfen, welche jederzeit sofort bereit sind, zu beurtheilen wo sie besser selbst lernen sollten und zu kritisiren wo sie richtiger schweigen müßten?

Trotzdem hat die Zeit den Arbeiten Young's volle Gerechtigkeit widerfahren lassen; seine Lehre von den Interferenzen bildet heute eines der wichtigsten und interessantesten, aber auch schwierigsten Kapitel der Physik. In der That wird man dies gern zugeben wenn ich hinzufüge, daß Young aus dem wechselvollen Farbenspiele welches die Seifenblasen des Knaben, dem Auge darbieten, den Nachweis herzuleiten verstand, daß das Sonnenlicht keineswegs materieller Natur sei, daß es nicht wie man ehemals annahm, aus sehr kleinen leuchtenden Theilchen bestehe, daß es vielmehr der wellenförmigen Bewegung eines äußerst feinen, allverbreiteten Stoffes, seine Existenz erdanke. Young zeigte ferner, welche unermeslich große Anzahl von wellenförmigen Schwingungen die einzelnen farbigen Strahlen aus denen das weiße Licht besteht in jeder Secunde vollbringen. Aus der Lage der hellen und dunklen Streifen (der sogenannten „Interferenzstreifen“), welche man erhält, indem man einen Strahl von einem entfernten Lichtpunkte auf zwei unter einem stumpfen Winkel gegeneinander geneigte Spiegel fallen läßt und die Durchkreuzungsstelle der zurückgeworfenen Strahlen auf einer weißen Fläche auffängt, ergibt sich, daß für das rothe Licht die Länge einer Lichtwelle 100000000 Zoll beträgt während sie für die violetten Strahlen 100000000 Zoll ausmacht. Da nun der Lichtstrahl in jeder Sekunde einen Weg von mehr als 40,000 geographischen Meilen durchläuft, so folgt hieraus weiter, daß die rothen Strahlen in jeder Sekunde 480 Billionen, die violetten 700 Billionen Schwingungen machen, also zur Durchlaufung einer einzigen Schwingung beziehungsweise den 480- und 700-Billionten Theil einer Sekunde gebrauchen. Der englische Physiker wies ferner die Gesetze nach, unter welchen sich zwei Lichtstrahlen gegenseitig zerstören und aufheben, mit andern Worten: er zeigte, wie und warum Licht zu Licht hinzugefügt in bestimmten Fällen nicht verstärktes Licht, sondern vielmehr Dunkelheit erzeugt und nothwendig erzeugen muß. Gleich wie zwei Wellensysteme im Wasser, sagt Dr. Young, sich aufheben wenn der Wellenberg des einen mit dem Wellenthale des andern zusammentrifft, sie sich aber verstärken, wenn die beiderseitigen Wellenberge oder Wellenthäler aufeinander treffen: so schwächen oder verstärken sich auch zwei Lichtstrahlen, welche von demselben Theilchen eines

leuchtenden Körpers ausgehend, entweder in ungleichen oder gleichen Schwingungszuständen aufeinandertreffen. Nun besteht aber das weiße Licht aus verschiedenfarbigen Strahlen, indeß vermögen sich nur gleichfarbige Strahlen gegenseitig aufzuheben oder zu verstärken d. h. mit dem physikalischen Ausdrucke „zu interferiren“ es kann daher eintreten, daß nur einer der Bestandtheile z. B. das Roth sich unter Verhältnissen befindet, wo die gegenseitige Aufhebung und Zerstörung eintritt. Es bleiben dann also die übrigen Strahlen unverändert. Aber indem das Roth aus dem Weiß verschwindet, verwandelt sich dieses letztere in Grün, denn Weiß weniger Roth gibt Grün. Die Interferenz der Lichtstrahlen muß also nothwendiger Weise Farbenerscheinungen mit sich bringen. Aus Young's Theorie erklärt sich aber eben so leicht weßhalb jeder durchsichtige Körper sobald er nur sehr dünne Schichten bildet, in den Regenbogenfarben erscheinen muß. Wenn nämlich die Lichtstrahlen auf einen solchen Körper fallen, so werden sie theils an der obern Fläche reflectirt oder zurückgeworfen, theils dringen sie in den Körper ein und werden an der untern Fläche gespiegelt. Diese letztern Strahlen treffen aber nach der Spiegelung unten, auf ihrem Rückwege mit Strahlen zusammen, welche an der obern Fläche zurückgeworfen wurden und dann tritt allerdings meist der Fall ein, daß solche, denselben Weg verfolgende Strahlen sich in entgegengesetzten Schwingungszuständen treffen, daß Wellenberge mit Wellenthälern, zusammenfallen u. s. w., mit einem Worte: daß farbige Interferenzerscheinungen zu Stande kommen. Da von dem Unterschiede der durchlaufenen Wege der einzelnen Strahlen welche aufeinander treffen, unmittelbar die Erscheinung der farbigen Interferenz abhängt; der Wegunterschied aber z. B. bei den bereits erwähnten Seifenblasen einerseits wieder von der Dicke des Häutchens an dessen oberer und unterer Seite die Strahlen gespiegelt werden, abhängt, so ist es klar, daß die Farben sich ändern müssen in demselben Maße wie sich die Dicke jenes Häutchens ändert. Hierdurch erklärt sich demnach ebenso vollständig wie ungezwungen der Umstand, weßhalb beispielsweise die Farben von Seifenblasen sich ändern, wenn der Durchmesser der Blase selbst vergrößert oder verkleinert, also das überziehende Häutchen dicker oder dünner wird.

Es wurde im Vorhergehenden nur der Interferenzerscheinungen gedacht, wie sie sich farbig bei einem geringfügigen Gegenstande, der Seifenblase des spielenden Kindes, zeigen; das eigentliche Gebiet jener Phänomene ist indeß ein unermeslich ausgebreitetes, ein näheres Eingehen auf weitere hier auftretende Erscheinungen und Verhältnisse, hat aber seine Schwierigkeiten und ist an dieser Stelle nicht thunlich. Man wird übrigens eine richtige Vorstellung von der Wichtigkeit welche die neuere Physik den Arbeiten Young's beilegt gewinnen, wenn man erwägt, daß das durch diesen großen Gelehrten geschaffene Gebiet noch durchaus nicht erschöpft ist, daß die durch ihn angeregten Ideen von den größten Physikern verfolgt wurden und zu vielen theoretisch wichtigen Resultaten geführt haben. Wer übrigens die Resultate der Wissenschaft, wer die Ergebnisse der mühevollen Forschung, nur nach dem augenblicklich aus ihnen zu ziehenden Nutzen schätzen wollte, der würde freilich die Arbeiten Young's nicht sonderlich hoch schätzen; der würde es in

der That unbegreiflich finden, daß die Lehre von den Interferenzen ihrem Begründer den Rang eines der ersten Physiker aller Zeiten erworben hat. Wer aber das wahre Ziel der Wissenschaft im Auge behält; wer nicht vergißt, daß die Herrschaft der menschlichen Intelligenz über die umgebende Natur nur besteht und bestehen kann, durch das innige und wohlverstandene Ineinandergreifen aller Theile des Wissens; daß alle Glieder dieser unermesslichen Kette in unauflöslicher Verbindung stehen und in ihrem wahren Werthe alle gleichbedeutend sind; kurz wer über dem nächsten Zweck der Wissenschaft: der Unterstützung unserer menschlichen Gebrechlichkeit, nicht den weiterliegenden, der Vervollkommnung des menschlichen Geistes, vergißt, der wird den Werth einer wissenschaftlichen Entdeckung richtiger nach den Anstrengungen beurtheilen, welche gemacht werden mußten und endlich zu ihr zu gelangen. Daher wird auch der Name Young immer bei allen denjenigen in hohem Ansehen bleiben, welche wissen, daß sich an ihn wissenschaftliche Arbeiten knüpfen, an welchen sich das Talent und Genie eines Newton vergeblich versuchte.

Thomas Young war geboren zu Milverton (Grafschaft Somerset) in England am 13. Juni 1773. Mehr durch eignes Studium und Lust am Lernen, als durch äußere Veranlassung und Durchlaufung öffentlicher Lehranstalten, brachte es der spätere Physiker besonders in sprachlicher Hinsicht ziemlich weit. Mit vierzehn Jahren verstand Young Lateinisch, Griechisch, Französisch, Italienisch, Hebräisch, Persisch und Arabisch. Freilich dürfen wir ohne dem Talente des großen Gelehrten zu nahe treten zu wollen, annehmen, daß der vierzehnjährige Knabe es nicht, wie wohl bisweilen angenommen wird, zu vollendeter Fertigkeit in diesen verschiedenen Sprachen gebracht haben wird. Später ward der strebsame junge Mann durch Dr. Higgins mit der Chemie bekannt und sein Oheim Dr. Brocklesby brachte ihn in persönliche Berührung mit mehreren berühmten Mitgliedern des Hauses der Gemeinen; der Herzog von Richmond bot ihm die Stelle eines Hülfssekretairs an, Burke und Windham wünschten gleichfalls ein so viel versprechendes Talent für das Verwaltungsgeschäft zu gewinnen. Aber Young zog sich stolz zurück; er fühlte, wie sein Biograph sagt, in sich den Keim der glänzenden Entdeckungen, die seitdem seinen Namen verherrlicht haben und zog die mühevolle, aber unabhängige Laufbahn des Gelehrten den goldenen Ketten vor, mit denen man ihn zu blenden suchte. Ehre sei ihm dafür! Mit Bezug auf diesen Entschluß sagt der berühmte Sekretair der Akademie der Wissenschaften zu Paris, in seiner am 28. November 1832 gehaltenen Gedächtnisrede Young's: „Möge sein Beispiel manchen jungen Männern zur Lehre dienen; und sollte ihre Unerfahrenheit ihnen vorspiegeln, daß ihnen hierdurch ein zu schweres Opfer auferlegt würde, so mögen sie jene Worte des ersten Consuls bedenken, die er als Sieger von Marengo an einen unserer achtbarsten Collegen (Herrn Lemerrier) an dem Tage richtete, wo dieser die damals sehr wichtige Stelle eines Staatsraths ausschlug: „Ich verstehe Sie mein Herr. Sie lieben die Wissenschaften und wollen ihnen ganz angehören. Ich habe diesem Entschlusse nichts entgegen zu setzen. Und glauben Sie ja nicht, ich selbst würde, wäre ich nicht Obergeneral und Werkzeug des Geschicks für ein großes Volk geworden, durch Bureaur und Salons

gelaufen sein um mich in Abhängigkeit von irgend wem als Minister oder Gesandter zu begeben. Nein, nein! ich hätte mich auf das Studium der exacten Wissenschaften geworfen; ich hätte die Bahn der Galilei, der Newton verfolgt. Und weil ich stets in meinen großen Unternehmungen glücklich gewesen bin, so würde ich mich auch durch wissenschaftliche Leistungen ausgezeichnet haben. Kein anderer Ruhm hätte meinen Ehrgeiz locken können!“ Young entschied sich für die ärztliche Laufbahn, studirte in London und Edinburg und erwarb sich 1795 in Göttingen den medizinischen Doktorgrad. Doch war seine spätere Praxis nicht sehr bedeutend, vielleicht einzig aus dem Grunde weil Young überhaupt an die strenge physikalische Methode gewöhnt, sehr wenig Zuversicht in die Anwendung der Medicamente setzte; weil ihm die Nachteile derselben in sehr vielen Hinsichten die Vortheile zu übersteigen schienen, mit einem Worte, weil er, nach seinem eigenen Ausdrucke, die Medicin als Lotterie betrachtete.

Uebrigens gab der gelehrte Physiker im Jahre 1818 seine ärztliche Thätigkeit fast gänzlich auf um die Redaction des englischen Nautical Almanac zu übernehmen, jenes berühmten Journals, welches für die Zwecke der ganzen Marine unentbehrlich ist. Freilich blieben ihm hier auf die Dauer manche bittere Kränkungen nicht erspart und seine ohnedies schwache Gesundheit verfiel immer mehr. Young starb im noch nicht vollendeten fünfzigsten Lebensjahre, zu früh für eine liebende Familie und für die Wissenschaften, denen er noch unendlich viel hätte nuzen können.

Nicht ohne Absicht ist der vielen Widerwärtigkeiten welche sich Young auf seiner wissenschaftlichen Laufbahn entgegenstellten, nur kurz und im Vorbeigehen gedacht worden. Denn sein Biograph hat Recht wenn er sagt: „Ist das Publikum nicht schon durch zu viele Beispiele gewöhnt worden, die Zurücksetzung, die Verfolgung, das Elend, als den natürlichen Lohn Derer zu betrachten, welche ihre Nachtwachen der Arbeit für den Fortschritt des menschlichen Geistes widmen! Suchen wir daher aus der Geschichte der Wissenschaften, so viel als möglich von den Blättern, die ihrem Glanze Eintrag thun, herauszureißen. Denken wir uns, daß Galilei in den Gefängnishöhlen der Inquisition eine freundliche Stimme hörte, die ihn von der lohnenden Auerkenntniß, welche die Nachwelt seinem Andenken zollte, schon zum Voraus etwas kosten ließ; daß Fréret hinter den dicken Mauern der Bastille schon von der gelehrten Welt vernahm, welche ruhmvolle Stelle ihm unter den Gelehrten auf welche sein Vaterland stolz ist, aufbehalten war; daß Borelli, bevor er im Spital starb, in der Stadt Rom machmal Schutz gegen die Unbilden der Witterung, ein wenig Stroh sein Haupt darauf zu legen, fand; daß endlich Kepler, der große Kepler, niemals die Qualen des Hungers zu erbulden hatte.“



Astronomischer Kalender.

Sonne. Ob wahrer Berliner Zeit.					Mond. Ob mittlerer Berliner Zeit.																		
Mai.	AR.			D.		Zeitgl. m s	Mai.	AR.			D.		Halbm. h m	Cufm.									
	h	m	s	o	'			"	o	'	"	'			"								
1.	2	33	34	+	15	4	46	-	3	2	1.	236	30	15	-	16	1	27	14	45	13	35	
2.		37	23				22	47		9	2.	248	48	12		17	32	45		47	14	20	
3.		41	12				40	33		16	3.	261	19	19		18	18	16		51	15	12	
4.		45	3				58	3		22	4.	274	0	44			14	34		57		59	
5.		48	54		16	15	18			28	5.	286	48	4		17	20	8	15	5	16	48	
6.		52	45				32	16		33	6.	299	38	23		15	35	32		15	17	37	
7.		56	37				48	58		38	7.	312	30	35		13	3	24		27	18	27	
8.	3	0	29		17	5	23			42	8.	325	26	8		9	48	20		41	19	16	
9.		4	23				21	31		45	9.	338	29	17		5	57	15		55	20	7	
10.		8	16				37	22		48	10.	351	46	33	-	1	39	38	16	10		59	
11.		12	11				52	56		50	11.	5	25	49	+	2	51	44		24	21	54	
12.		16	6		18	8	11			52	12.	19	34	33		7	20	26		36	22	51	
13.		20	1				23	9		53	13.	34	17	26		11	26	54		43	23	50	
14.		23	57				37	47		53	14.	49	33	13		14	50	16		45			
15.		27	54				52	7		53	15.	65	12	26		17	11	55		42	0	51	
16.		31	51		19	6	8			52	16.	80	57	32		18	19	46		33	1	53	
17.		35	49				19	50		51	17.	96	27	4			11	3		21	2	53	
18.		39	47				33	12		49	18.	111	22	16		16	52	9		7	3	51	
19.		43	46				46	14		47	19.	125	32	5		14	35	34	15	51	4	45	
20.		47	46				58	55		44	20.	138	54	17		11	36	6		36	5	35	
21.		51	46		20	11	17			41	21.	151	33	35		8	7	58		22	6	23	
22.		55	46				23	18		37	22.	163	38	48		4	23	26		10	7	8	
23.		59	47				34	57		32	23.	175	20	23	+	0	32	44	0			52	
24.	4	3	49				46	16		27	24.	186	48	59	-	3	15	26	14	53	8	35	
25.		7	51				57	13		22	25.	198	14	24		6	53	2		48	9	18	
26.		11	53		21	7	49			16	26.	209	45	5		10	13	38		45	10	2	
27.		15	56				18	2		10	27.	221	27	36		13	9	2		44		46	
28.		19	59				27	54		3	28.	233	26	7		15	32	20		45	11	32	
29.		24	3				37	23	2	56	29.	245	41	59		17	16	43		47	12	19	
30.		28	8				46	30		48	30.	258	13	34		18	16	17		50	13	8	
31.	4	32	12	+	21	55	14		-	2	40	31.	270	56	56	-	18	26	47	14	55	13	56

Mai.	AR.			D.		Mai.	AR.			D.										
	h	m	s	o	'		"	h	m	s	o	'	"							
Merkur.	2.	1	12	23	+	5	3	43	Mars.	4.	0	3	19	--	1	3	24			
	8.		26	11			44	38		16.		36	58	+	2	35	27			
	14.		27	23			7	36		15	28.	1	10	29	+	6	8	7		
	20.		2	14	55			10		20	40	Jupiter.	4.	20	16	41	-	20	2	17
	29.		2	48	33	+	13	41		2	16.			18	18		19	59	13	
Jenus.	2.	3	14	13	+	19	58	1	Saturn.	4.	14	28	34	-	11	52	28			
	8.	4	14	50			21	41		1	16.		25	9		36	33			
	14.		46	3			23	2		30	28.	14	22	4	-	11	22	56		
	20.	5	17	44			24	0		31	Uranus.	4.	6	5	32	+	23	42	26	
	26.	5	49	42	+	24	33	38		28.			6	10	51	+	23	41	25	

Astronomischer Kalender.

Sonn. Ob wahrer Berliner Zeit.							Mond. Ob mittlerer Berliner Zeit.									
Juni.	AR.			D.			Zeitgl.	Juni.	AR.			D.			Halbm.	Culm.
	h	m	s	o	'	"			m	s	o	'	"	'		
1.	4	36	18	+	22	3 36	-	2 31	1.	283	46	8	-	17 46 9	15 1	14 45
2.		40	23			11 34		22	2.	296	36	25		16 14 49	9	15 34
3.		44	29			19 9		13	3.	309	24	14		13 55 43	18	16 23
4.		48	36			26 21		3	4.	322	9	12		10 53 55	28	17 12
5.		52	43			33 10		1 52	5.	334	54	15		7 16 19	40	18 1
6.		56	50			39 34		42	6.	347	45	27	-	3 11 37	52	50
7.	5	0	57			45 35		31	7.	0	51	11	+	1 9 29	16	5 19 42
8.		5	5			51 12		20	8.	14	20	54		5 33 52	17	20 36
9.		9	13			56 25		8	9.	28	23	9		9 45 35	27	21 32
10.		13	21	23		1 14		0 57	10.	43	2	55		13 26 15	35	22 31
11.		17	30			5 38		45	11.	58	18	19		16 16 49	39	23 33
12.		21	39			9 39		32	12.	73	58	14		18 0 55	37	
13.		25	48			13 14		20	13.	89	43	12		29 2	31	0 34
14.		29	57			16 26	-	0 7	14.	105	10	32		17 41 6	21	1 34
15.		34	6			19 13	+	0 5	15.	120	1	21		15 46 2	8	2 32
16.		38	16			21 35		18	16.	134	5	27		12 58 24	15 53	3 26
17.		42	25			23 32		31	17.	147	21	52		9 34 24	38	4 16
18.		46	35			25 5		44	18.	159	56	24		5 48 54	24	5 3
19.		50	44			26 12		57	19.	171	58	40	+	1 54 23	11	49
20.		54	54			26 55		1 10	20.	183	39	40	-	1 59 9	1	6 32
21.		59	3			27 13		23	21.	195	10	19		5 43 28	14 53	7 16
22.	6	3	13			27 7		36	22.	206	40	36		9 11 22	49	59
23.		7	23			26 35		49	23.	218	18	53		12 16 2	46	8 43
24.		11	32			25 39		2 2	24.	230	11	45		14 50 44	46	9 29
25.		15	41			24 18		14	25.	242	22	31		16 48 43	48	10 16
26.		19	50			22 32		27	26.	254	51	41		18 3 41	52	11 4
27.		23	59			20 22		39	27.	267	36	25		30 24	57	53
28.		28	8			17 47		52	28.	280	31	20		5 35	15 3	12 42
29.		32	17			14 46		3 4	29.	293	29	59		16 48 34	10	13 32
30.	6	36	25	+	23	11 24	+	3 16	30.	305	26	40	-	14 41 41	15 17	14 21

Juni.	AR.			D.			Juni.	AR.			D.		
	h	m	s	o	'	"		h	m	s	o	'	"
Mercur.	1.	3	28 45	+	17	18 52	Jupiter.	1.	20	17 33	-	20	4 47
	7.	4	16 12			20 48 21		13.		14 50			15 52
	13.	5	10 22			23 32 4		25.	20	10 30	-	20	31 47
	19.	6	7 50			24 51 12		Saturn.	1.	14	21 10	-	11
25.	7	3 20	+	24	31 18	13.			18 52			10 3	
Venus.	1.	6	21 46	+	24	41 4	25.		14	17 21	-	11	5 18
	7.		53 42			22 35	Uranus.	1.	6	11 50	+	23	41 9
	13.	7	25 17			23 38 44		25.	6	18 1	+	23	39 6
	19.		56 20			22 30 41		Neptun.	9.	0	48 18	+	3
25.	8	26 40	+	21	0 9	19.			48 57			35 1	
1.	1	21 38	+	7	16 48	29.			49 23			38 13	
13.		55 12			10 33 57								
25.	2	28 52	+	13	34 21								

Juni 21. tritt die Sonne in das Zeichen des Krebses um 5^h 18^m Nachmittags, und nimmt hiermit der Sommer seinen Anfang.

Juni 26. kommt der kleine Planet Hebe in Opposition mit der Sonne. Seine Position ist in 18^h 20^m Rectascension und 5^o 46' südl. Declination; seine Helligkeit 8. Größe.

Juni 29. bedeckt der Mond den Stern ρ^1 im Schützen. Derselbe ist 5. Größe und der Eintritt findet Statt um 2^h 56^m früh; der Austritt um 4^h 3^m. Alles nach mittlerer berliner Zeit.

Benachrichtigung. Da manchen inländischen und den meisten ausländischen Lesern der Gaes, die einzelnen Hefte nicht selten erst einige Wochen nach dem Erscheinen derselben zugehen, der astronomische Kalender in der bisherigen Einrichtung aber dann zum Theil bereits veraltet ist, so werden wir vom nächsten Hefte ab denselben jedesmal statt für den unmittelbar folgenden, für den drittfolgenden Monat bringen und glauben auf diese Weise den mehrfach an uns ergangenen Wünschen zu entsprechen.

Neue Beobachtungen und Entdeckungen.

Der Syr-Darjah (Jihun). Vor dem Jahre 1848 besaß man nur sehr unvollständige Kenntnisse über das Gebiet des Aralsee's mit seinen beiden mächtigen Strömen Amu und Syr. Nachdem 1846 Lemm einige Ortsbestimmungen in der Aralischen Steppe gemacht und in den nächsten Jahren die Ufer des See's zum Theil aufgenommen worden, wurde in der ersten Hälfte von 1848 der damalige Corvette-Kapitän, jetziger Contre-Admiral Alex. S. Butakoff mit der Oberleitung einer hydrographischen Expedition zur vollständigen Exploration des Aralsee's betraut. Diese Expedition vollbrachte noch in demselben Jahre wichtige Arbeiten und entdeckte eine Gruppe von Inseln, welche den Gesamtnamen Ostrowa Jarski erhielten und deren größte, Insel Nicolai's I. genannt wurde. Nicht mit Pflanzenwuchs bedeckt (u. A. pinus orientalis, anabasis ammodendron) ist sie Aufenthaltsort einer großen Menge vierfüßiger Thiere deren Furchtlosigkeit deutlich genug bewies, daß niemals ein Menschenfuß bisheran die Insel betreten hatte. Im folgenden Jahre wurden von Butakoff noch zwei Inseln entdeckt, welche die Namen der berühmten Admirale und Nordfahrer Bellinghausen und Lazareff erhielten.

Die Ufer des Aralsee's bilden ringsum eine vollständige, rauhe und unbewohnte Wüste. Das Wasser des See's ist salzig,

jedoch nicht in dem Grade wie im allgemeinen der Ocean; man kann es in dieser Beziehung etwa mit dem Finländischen Meerbusen, 100 Werst von Kronstadt, vergleichen. Wahrscheinlich ist dies der großen Wassermenge zuzuschreiben welche die beiden Ströme dem See zuführen. Der nördliche Theil des letztern, (im Tatarischen Aral-Tenghis d. h. Meer der Inseln genannt,) heißt „der kleine See“ und friert bis auf eine kleine Distanz südlich der Insel Warfa-Kilmef gewöhnlich in jedem Winter zu, während der Rest, oder „der große See“ mit Ausnahme eines Saumes der Küste entlang, meist offen bleibt. Die Eisdecke des kleinen See's ist dann stark genug um Pferde und Kameele zu tragen. Butakoff fand bei alten Anwohnern die Erzählung, daß voreinst zu Zeiten ihrer Väter, der ganze Aralsee zugefroren gewesen. Uebrigens zeigt die Küste allenthalben deutlich, daß der Spiegel des See's in langsamem, continuirlichem Sinken begriffen ist.

Von den beiden großen Flüssen welche sich in den Aralsee ergießen, ist vorzugsweise durch die Bemühungen der Russen der nördliche, Syr-Darjah erforscht worden. Butakoff hat ihn bis Baidyr Tugai (42^o 1' 40" n. Br.) verfolgt.

Der Jihun mündet in zwei Armen von denen der südliche eine sehr schwache Strömung besitzt. Ehemals standen Amu

und Syr durch einen Arm des letztern, den Kuban Darjah in Verbindung, aber jetzt besetzt dieser nur äußerst wenig Wasser und ist durch die Kirghisen an seiner Mündung abgedämmt worden um das in dem Bette sich ansammelnde Wasser zu benutzen. Heutzutage ist der nördliche Arm des Syr der Hauptausfluß.

Südlich vom 45° n. Br. strömt der Darjah bis etwa zum 42° n. Br. majestätisch zwischen flachen, bald sandigen, bald mit Salz geschwängerten, thonigen Ufern. Als Butakoff den Fluß 1863 zur Zeit des Hochwassers besuhr, standen seine mit Schilfrohr bewachsenen Ufer fast überall unter Wasser und waren zum großen Theil von dichten Weidengebüsch (Salix pentandra), mit Djida (Robinia holodendron) und Brombeer-gesträuch bedeckt, während auf den trockenen Stellen Sackhaul (Anabasis ammodendron), Tamarisken und Turanga (Populus alba) wuchsen. Der Streifen von Schilfrohr, welcher auf den der Ueberschwemmung des Flusses bedeckten Sumpfniederungen sehr dicht steht, zieht sich längs der Ufer hinter dichtem Gehölz oder unmittelbar vom Ufer aus in einer Breite von 10 Toisen bis 5—7 Werst hin. Nach dem Fallen des Wassers verwandeln sich diese Sumpflände in ausgezeichnete Weiden, hier und da von Sandhügeln durchzogen, welche etwa 30—50' hoch und mit Tamarisken, Djida oder Turanga bedeckt sind. Jedoch die äppigste Vegetation zeigen die Flussinseln, welche, bisweilen 5 Werst lang, mit undurchbringlicher Djungel bedeckt, Tigern und Ebern einen sichern Aufenthaltsort bieten. In dem mittlern Theile seines Laufes schwankt die Breite des Darjah zwischen 900 und 2400 Fuß, seine Tiefe wechselt zwischen 18 und 36 Fuß, seine Geschwindigkeit beträgt im Mittel 2½—3 Knoten. Zur Zeit des Hochwassers, wenn der Schnee in den südlichen und östlichen Bergen schmilzt steigt das Wasser um 8'—10' und erhält eine trübe, schmutziggelbe Farbe.

Die Ufer des Syr-Darjah oberhalb des Fort Djulak sind trostlos eintönig. Die einzigen bemerkenswerthen Punkte bilden Kirghisengräber und Ruinen kolandischer Festungen die vor längerer

oder kürzerer Zeit verlassen worden sind. Die erwähnten Grabhügel welche, von ferne gesehen, sich stattlich ausnehmen, sind viereckig, oben offen oder von einer Kuppel bedeckt. Nach der Ansicht der Kirghisen darf der Mensch, der gleichsam als flüchtiger Reisender die Erde durchzilt, keinen festen Wohnsitz haben, während hingegen die Todten eines solchen zu ihrer ewigen Ruhe bedürfen.

Der mittlere Lauf des Darjah ist außerordentlich geschlängelt und wie auf unserer Mosel, passiert es dem Schiffer nicht selten, daß er nach einer Tagesfahrt, Abends wieder nahe bei einer Stelle vor Anker geht, die nur eine Landstrecke von wenigen hundert Fuß von derjenigen entfernt ist, von der er Morgens abfuhr.

Zwischen Bahlydyr-Tugai und Sazan-Tugai erblickt man die Vorberge des Ala-Tau; von Sazan-Tugai bis Djulak läuft der Strom in einer Entfernung von 40 bis 60 Werst längs der Kette des Kara-Tau die sich bis zu 6—7000' Höhe erhebt.

Die Untersuchungen Butakoff's erstrecken sich bis etwa 12 Werst unterhalb Bahlydyr-Tugai wo in der Nähe die Ruinen der alten, von Tamerlan zerstörten Stadt Tunkate liegen. Dieselben bestehen aus einer Art fünfeckiger Citadelle welche von einem Graben und einem 48' über dessen Boden sich erhebenden Walle umgeben ist. Schutthaufen in der Mitte der Festung zeigen die Stellen, wo ehemals zwei, aus gebrannten Ziegeln erbaute Rundthürme, 13½ Fuß im Durchmesser haltend, sich erhoben. Gegenwärtig heißt der Ort Istille nach einem Heiligen, dessen Grab sich daselbst befindet. Was übrigens die Kirghisen unter einem solchen Heiligen verstehen, erhellt aus der Antwort die einst Butakoff erhielt, als er am Grabe eines solchen, Namens Dusan, am Ufer des Irghiz, seine dort ihr Gebet verrichtenden Wafschiren fragte, wodurch der Verstorbene heilig geworden sei. „Er hat“, antwortete phlegmatisch ein alter Wafschire, „viele Sammel und Kameele gestohlen und ist so reich geworden; nachdem er einmal reich war wurde er heilig.“

Zur Grundlage einer Karte des Flusses Darjah hat Butakoff eine Anzahl von Ortsbestimmungen gemacht, sowohl

in den Jahren 1848—49 wie neuerdings 1863. Sie beziehen sich auf die südöstliche Bastion des Fort Nr. 1 als Haupt-Meridian. In dem Bericht über die Reise von 1863 wird die absolute Länge von Fort Nr. 1 mit $62^{\circ} 11' 15''$ östlich Greenwich angegeben. Aus Butakoff's Beobachtung der Sonnenfinsterniß vom $\frac{1}{17}$ September 1857 leitete indeß der Akademiker Sawitsch in St. Petersburg die absolute Länge ab durch Vergleichung der gleichzeitigen Beobachtungen zu

Kursk $4^{\circ} 8' 21''$ 8

Pulkowa $4^{\circ} 8' 22''$ 5

Tiflis $4^{\circ} 8' 22''$ 6

Mittel $4^{\circ} 8' 22''$, $3 = 60^{\circ} 5' 34''$, 5 ö. G.
Die obige Länge ist vielmehr durch Chronometerbestimmungen im Anschlusse an Leuems Beobachtungen erhalten worden. In einem Briefe an A. von Humboldt unter dem $\frac{8}{10}$ Januar 1858 gibt Butakoff übrigens der Länge von $62^{\circ} 5' 34''$ den Vorzug. Bleibt man hierbei stehen, so ergeben sich die nachfolgenden Ortspositionen am Syr-Darjah. Die Breite ist nördlich, die Länge östlich Greenwich.

Namen.	Breite.			Länge.		
	0	'	''	0	'	''
Koß Aral . . .	46	1	18	60	59	13
Kaim . . .	46	4	19	61	42	34
Fort Nr. 1 . . .	45	45	32	62	5	34
Alt-Dschar (Grab)	45	35	57	63	10	15
Fort Nr. 2 . . .	45	29	9	64	4	24
Tschim-Kurgan . .	45	1	53	64	45	13
Kumysch-Kurgan . .	44	52	1	64	49	48
Fort Peroffsky . .	44	50	36	65	27	24
Kum-Suat . . .	44	39	11	65	52	50
Fort Djulek . . .	44	16	53	66	23	3
Alt Tsch'ganak . .	43	57	14	55	51	33
Din-Kurgan . . .	43	54	59	67	10	44
Uetsch-Kayuk . . .	43	14	12	67	47	14
Djessin-Kurgan . .	42	45	56	68	15	10
Sazan-Tugai . . .	42	26	22	68	12	12
Baglybr-Tugai . .	42	1	40	68	8	17

Die magnetischen Beobachtungen welche Butakoff 1863 an verschiedenen Punkten des Oberlaufes des Syr-Darjah angestellt, sind zwar in Folge der schlechten Instrumente, welche dem Beobachter zu Gebote standen, mangelhaft, sie mögen indeß da sie die einzigen jener Gegen-

den sind, hier folgen. Die Declinationen sind östlich, die Inclinationen positiv.

Namen.	Declination.		Inclination.	
	0	'	0	'
Fort Peroffsky . .	6	13	61	34
Fort Djulek . . .	5	47	61	5
Alt-Dscharganak . .	4	19	60	45
Din-Kurgan (Kui- uen)	4	29	61	0
Uetsch-Kayuk . . .	4	13	60	50

Die Bildung von Eisenerzen in neuern Zeitepochen. In der Sitzung der niederheinischen naturw. Gesellschaft zu Bonn am 6. März dieses Jahres hielt Herr Dr. Kranz einen Vortrag in welchem er den Nachweis zu liefern sich vorsetzte, wie schnell bisweilen die Bildung von Eisenerzen vor sich gehen kann.

In der Nähe von Montabaur bei Dernbach werden von der Gesellschaft „Phönix“ Thoneisensteinlager abgebaut, in denen zahlreiche Pflanzenreste auftreten. Sie sind von Herrn Ludwig im 8. Bande der „Palaeontographica“ beschrieben und abgebildet worden. Derselbe folgert, daß die Bildung am Ende der Tertiärzeit entstand und es entsprechen die meist neuen Species-Namen auch den analogen von Göppert u. A. beschriebenen Bildungen. Was Herr Dr. Kranz indeß dort sammelte ist weit- aus jünger und gehört einer kaum einige Jahrhunderte hinter der Gegenwart liegenden Entstehungsperiode an. Denn außer Haselnüssen und Buchenfrüchten, finden sich auch Wallnüsse vor, die überhaupt kaum länger als 400 Jahre in jener Gegend wachsen. Damit tritt nun aber auch Schwefelkies auf, der erst recht seinen jugendlichen Ursprung verräth. Ein (vorliegendes) Stück ist nämlich von zerstörten Pflanzenresten ganz durchlöchert und schließt ein Stück starken Eisendraht ein, der etwas gekrümmt, über zwei Centimeter lang frei liegt, während beide Enden weiter mit dem Schwefelkies verwachsen sind. — Wie sind diese Lager entstanden, und gewinnen sie etwa noch an Ausdehnung? Die Antwort hierauf, dürfte von geologischer Bedeutung sein.

Ueber das Verschwinden des Biela'schen Kometen. Am 27. Februar 1826 entdeckte Herr von Biela zu Josephstadt in Böhmen, einen kleinen, unansehnlichen, schweiflosen Kometen, der indess durch die kurze Umlaufszeit von 2117 Tagen das Interesse der Astronomen auf sich zog. Er war schon in den Jahren 1772 und 1806 gesehen worden, doch ohne daß man seine periodische Wiederkehr nach Verlauf von je 6 $\frac{3}{4}$ Jahren erkannte. Das Gestirnkehrte den Vorausberechnungen gemäß, 1832, 1839, 1846, 1852 zurück. Zwischen dem 21. und 29. December 1845 theilte es sich zum großen Erstaunen aller Astronomen in zwei Theile, welche mit wachsender Entfernung, von einander getrennt, ihre Bahnen durchliefen. Am 11. Februar 1864 betrug der Abstand beider Kometenköpfe nach d'Arrest's Rechnungen: 42000 geograph. Meilen; bei der Wiederkehr 1852 war der größte Abstand bereits auf 352000 Meilen gestiegen. Im Jahre 1859 waren beide Kometen, wie die Vorausberechnung zeigte, wegen der Lage der Bahn für uns nicht sichtbar; dagegen mußten sie im vergangenen Winter bei ihrer abermaligen Rückkehr zur Sonne, sehr wohl sichtbar sein. Gleichwohl ist keiner der beiden Theile des Biela'schen Kometen aufgefunden worden, obgleich sich die Astronomen d'Arrest in Kopenhagen und Pater Secchi in Rom, beide mit großen Instrumenten versehen, sehr viel darum bemühten, und der Ort des Himmels, an welchem das Gestirn auftauchen mußte, im Allgemeinen sehr genau durch Rechnung vorher bestimmt war. Pater Secchi berichtet, daß alle Hoffnung den Biela'schen Kometen aufzufinden verschwunden sei; und Professor d'Arrest sagt: „Anscheinend führen uns verschiedene Thatfachen mehr und mehr zu der Annahme, daß die Kometen von kurzer Umlaufszeit nicht lange unserm Sonnensystem angehört haben und daß die Materie derselben sich ziemlich hurtig im Weltraume zerstreue. Es läßt sich darthun, daß sowohl der Enke'sche, als auch der Faye'sche Komet an absoluter Lichtstärke von einer Erscheinung zur andern abnehmen und der gänzlichen Auflösung wohl gleichfalls entgegengehen.“

Da der Biela'sche Komet 1859 nicht gesehen werden konnte, so ist es zweifelhaft, ob derselbe in dem Zeitraume von 1852—1859 oder von 1859—66 verschwunden ist. Eben so wenig läßt sich mit Bestimmtheit angeben, in welchem Theile seiner Bahn das Gestirn zu Grunde gegangen ist; nur so viel steht fest, daß diese Katastrophe 1852 nicht zur Zeit des Periheliums des Kometen, d. h. zur Zeit seiner größten Annäherung an die Sonne (welche etwa 17 Millionen Meilen beträgt) eingetreten ist, da die Beobachtungen bis gegen Ende September 1852 reichen und der Augenblick der Sonnennähe für den ersten Kometen am 24. September 5 Uhr 36^m 47^s Morgens nach mittlerer pariser Zeit, eintrat.

Man kann die Frage aufwerfen: Ist der Biela'sche Komet während der Jahre 1852—66 vielleicht in große Nähe der Planeten Mars oder Jupiter gekommen und ist die Bahn welche er bisheran durchlief durch den Einfluß, besonders des letztgenannten Planeten, gänzlich umgeändert worden? Diese Frage ist von Wichtigkeit wo es sich darum handelt einem verschollenen Himmelskörper und den Ursachen seines auffälligen Verschwindens nachzuspüren. Indess scheint sie im Allgemeinen verneint werden zu müssen. Denn die Vorausberechnungen der Bahn, wobei die störenden Einwirkungen der Planeten nach ihrem Einflusse berücksichtigt werden müssen, haben ergeben, daß mit Bezug auf die erwartete diesjährige Erscheinung des Kometen, die Bahn nach ihrer Lage und Größe, gegen früher nur ziemlich wenig bedeutende Aenderungen erlitten haben würde.

Die vulcanischen Erscheinungen bei der Insel Santorin. Wir haben bereits früher unsern Lesern über die plötzlichen vulcanischen Erscheinungen bei der geologisch wichtigen Insel Santorin Mittheilung gemacht. Seitdem liegen uns nun neue und directe Berichte über jenes Ereigniß vor und wir beeilen uns dieselben im Auszuge als Ergänzung des Früheren hinzuzufügen.

Die Bodensenkungen auf Neo Kaimeni nahmen bis zum 3. Februar noch

fortwährend zu. In der Nacht welche diesem Tage folgte, zeigte sich plötzlich der Rücken eines Felsens im Meere, an einer Stelle, wo kurz vorher Flammen und gewaltige Dampfmassen waren erblickt worden. Das neugebildete Eiland wuchs fortwährend an Umfang, doch ohne alle jene Bodenstöße, welche gemeinlich dergleichen Erscheinungen begleiten. Nur ab und zu erscholl dumpfer, unterirdischer Donner. Am 5. Februar besaß die neue Insel eine elliptische Gestalt und ward der Durchmesser derselben auf etwa 200 Meter geschätzt. Sie erhielt den Namen *Georgsinsel*. Im Laufe der folgenden Woche jedoch, verband sie sich deutlich mit Neo Kaimeni durch langsame Ausfüllung einer kleinen Bucht, so daß schließlich an dieser Stelle ein Felsenrücken und eine Landspitze entstand. Das Meer zeigte sich stellenweise bedeutend erhitzt und von milchweißer Farbe.

Am 13. Februar stieg plötzlich ein neuer Felsen über den Seespiegel empor und gewann unter einem Regen von Asche und Steinen derart an Ausdehnung, daß sein Umfang gar bald sich auf 300 Meter vergrößerte und seine Höhe über dem Meere etwa 20 Meter beträgt. Die schwefelichen und sauren Dämpfe welche man allenthalben auf dem Schauplatze der genannten Naturerscheinung wahrnahm, ließen inzwischen bedeutend nach und alles schien auf eine

Pause längerer Ruhe hinzudeuten. Doch begannen sich am 20. Februar die unterirdischen Gewalten neuerdings fürchtbar zu regen und am folgenden Tage wurden centnerschwere Steine, Sand und weißlicher Staub in ungeheuren Mengen emporgeschleudert, während gleichzeitig eine düstere Wolke drohend über dem Orte des Ausbruchs schwebte. Chlorwasserstoff- und Schwefelwasserstoffgase bildeten sich und gelbe Flammen sprangen stellenweise aus dem Meere auf. Auch der Verlust von Menschenleben ist zu beklagen. Abermals trat eine Pause der Ruhe ein; doch war sie nicht von langer Dauer. Schon nach etwa zwölf Stunden leiteten heftige Erdstöße einen neuen Ausbruch ein und am 28. Februar wiederholte sich Aehnliches. Endlich stieg am 10. März in der Nähe von Aphroessa eine neue Insel empor; ihr Dasein ward von dem zur Beobachtung in der Nähe von Santorin stationirten Schiffe „*Recca*“ zuerst bemerkt und das kleine Eiland nach diesem Schiffe benannt. Im Laufe der folgenden Tage vereinigte sich das Inselchen mit Aphroessa. Auffallender Weise hat man bis dahin noch keinen eigentlichen Lavaausfluß bemerkt. Die herausgestoßenen Blöcke bestehen aus fester obsidianartiger, mit glasigem Feldspath gemengter Lava. Am 20. März waren die vulcanischen Erscheinungen nur noch sehr schwach und wie es schien dem Zustande der Ruhe nah.

Aus Masuren. *)

Von M. Rosenhahn.

1. Das Land.

Man pflegt gewöhnlich Ostpreußens südöstliche Provinz, das sogenannte Masuren, jedem Fremden als ein höchst unwirthbares Land zu schildern, als ein rauhes Thracien der Griechen oder ein schauerlich-barbarisches Bötien, in welchem Wölfe und Bären umherlaufen, und es nur öde Berge und steinigte Schluchten, Wälder ohne Wege, Moräste und Brüche, nur einen Winter und Herbst, eine Bevölkerung ohne alle Cultur, polnisch redend und polnische Wirthschaft treibend gäbe. Das sind arge Uebertreibungen. Wahr ist Masuren ist im Ganzen ein armes Land, reich nur an Steinen, wie ein masurisches Sprichwort sagt, gleichwohl aber bieten seine waldbefränzten Höhen und Berge, seine stromreichen Thäler und schattigen Schluchten, seine blauen, malerisch schönen See'n, seine lichten Laub- und düsteren Tannenwälder Dem, der mit unbefangenen Auge sie prüft, der lieblichen Bilder so viele dar, daß ich's mir wohl erklären kann, wie auch den Masuren, nach Art der Schweizer, ein tiefes Heimweh ergreift, wenn er „aus seinen Bergen“, wie er sagt, in das angrenzende Flachland sich versetzt sieht. Zwar findet man hier nicht Menschen von kunstgewandter Art und feiner Sitte, wohl aber ein Naturvolk, kernig, schlicht und bieder, anspruchslos, treu dem angestammten Königshause wie dem Glauben der Väter. Masurens Bewohner stehen hinsichtlich ihrer Erwerbsquellen weit hinter ihren Brüdern in Deutschlands Gauen zurück, doch ohne Schuld, denn sie stehen ohne Erkenntniß dieser Zustände oben an. Ist dieser Landesstrich endlich auch nicht so reich an historischen Erinnerungen der Vorzeit, als das deutsche Vaterland — Sudauens Söhne saßen friedlich noch im Schatten ihrer heiligen Eichen und wandelten mit ehrfurchtsvoller Scheu unter den Heiligthümern ihrer heimischen Götter, als Deutschlands stolze Burgen schon mit weithin blickenden Zinnen rings auf der Unterthanen dienstbereite Schaaren hinablugten, reiche Städte sich ausbreiteten und erhabene Dome zu den Wolken strebten — allein, ist Masuren auch jünger an geschichtlichen Erinnerungen, so ist's ärmer daran nicht. Die Geschichte erwähnt des Sudauervolkes als eines eingebornen, kriegerischen und wohlhabenden Volksstammes, welcher fast 1½ tausend Jahre diese Gegend bewohnte und, geschützt

*) Ich verstehe unter „Masuren“ den ostpreussischen Gau Sudauens, zwischen Goldap, Rastenburg, Oletzko und Ortelsburg.

durch seine Berge, See'n und Wälder, durch keinen Feind sich hat verdrängen lassen. Selbst als das Volk der Sarmaten in's Preußenland drang und sich die Gothen, Wenden und sonstigen Bewohner Preußens unterwürfig machte, dauerte der Stamm der Sudauer aus und ihr Land erhielt seine Selbstständigkeit. Und wenn sie vom Feinde noch so bedrängt waren, sie bargen sich in ihre dichten Wälder und Sümpfe und fanden hier beständige Nahrung im Ueberflusse ihrer fischreichen See'n. Der im Jahre 1230 beginnende Bekämpfungskampf der Ordensritter hatte Sudauen, als fern im Osten liegend, lange gar nicht berührt, und dieser tapferer Gau war der letzte altpreussische, der von dem Orden besiegt wurde und nicht etwa durch die Macht des Schwertes, sondern allein durch die unwiderstehliche Gewalt der christlichen Lehre, zu welcher Sudauens unbezwingbarer Held Scoman übertrat. Und so gedieh auch später das Samenorn der lutherischen Lehren, das von dem deutschen Mutterlande herüber in Masurens Schoos gestreut wurde, hier zur freudigsten Ernte, und landesväterliche Sorge hob es allmählig, trotz seiner Abgeschlossenheit und Ferne, mehr und mehr empor. Doch ich gehe zur näheren Beschreibung des Landes über.

Wenn man aus Lithauens fruchtbaren Ebenen etwa über Goldap nach Masuren reist, bemerkt man eine allmähliche Erhebung des Bodens, ein fast stufenförmiges Steigen, das in kalk- und sandhaltigen Hügeln wechselt, deren höchster, der See'sker-Berg, den nahen Goldaper Berg an Höhe übertrifft. Die ganze Umgegend besüßt einen solchen Ueberfluß an Kalksteinen, daß die Felder ringsumher wie gepflastert aussehen und die armen Anwohner dieser Berge aus dem Kalkverkauf ihren Haupt-Verdienst ziehen, da der steinige Acker kaum das zweite Korn trägt. Ganze Fuhrn von Kalksteinen gehen zur Winterzeit von hier zu Schlitten nach Königsberg. Alle Hügel sind kahl und bieten weite Fernsichten bis nach Polen hinein. Zu Füßen des einen liegt das freundliche Städtchen Goldap, weit berühmt in der Gegend durch seinen Gewerbefleiß. Der gegen 600 Fuß hohe Berg dient den Anwohnern als Wetterprophet, ähnlich wie der Brocken, daher er bei den Landleuten den Namen des Goldaper Kalenders führt. Von hier aus beginnt die Hochebene Masurens, die schon Interesse erregt als Wasserscheide, da sie sowohl nördlich zum Pregel, als auch südlich zum Flußgebiete der Weichsel Gewässer sendet, von denen die letzteren aber ein weit geringeres Gefälle haben.

Geht man von dieser Hochebene nun, die überall reich mit Granitblöcken bedeckt ist, südwärts hinab, so gelangt man über allmähliche Senkungen in romantische Tiefthäler, an deren Seespiegeln anmuthige Dörfer liegen oder waldreiche Werder (Halbinseln) sich in lichtblauer Fluth hinziehen. Die meisten Hügelgruppen sind hier mit einem Gemisch von Laub- und Nadelholz geschmückt, die Ferne der lieblichen Landschaft von dunklem Forst umkränzt. Zwischen zwei See'n, auf einer bewaldeten Halbinsel, liegt wahrhaft entzückend der kleine Ort Hasnen, noch voll von Spuren einer großartigen Vorzeit. Auf einem Uferberge des See's prangte Held Scoman's Burg, den Angriffen der Ordensritter Trotz bietend, und eine noch größere Heidenburg stand südwärts, wo noch jetzt das Dorf Scomanen liegt, nahe der polnischen Grenze. Dieses Terrain, durch seine see- und sumpfreiche Lage eine hart-

näßige Gegend begünstigend, war der Hauptschauplatz der zahllosen blutigen Kämpfe der alten Sudauer.

Von hier läuft eine von See'n und Thälern in lieblicher Abwechslung unterbrochene Hügelkette nach Süden hin, dem durch seine Fruchtbarkeit und reizende Lage gleich ausgezeichneten Städtchen Hyc zu. Dieser kleine stille Ort, nur aus einer Straße bestehend und durch das dortige Gymnasium ein Lichtkehl Masurens geworden, liegt terrassirt auf einer Anhöhe, zu deren Füßen ein schmaler See vom Legasflusse durchströmt, dahinträuscht. Auf einer Insel des See's, die durch eine lange Brücke mit der Stadt in Verbindung steht, erhebt sich ein altes Schloß, und gebüschreiche Hügel, welche die Natur malerisch in diese Landschaft hineingeworfen, umkränzen von der andern Seite den glatten Spiegel des See's, der in gefälliger Biegung sich durch dies lachende Thal hinschlängelt, und der zwar keine Fracht- und Dampfschiffe trägt, wohl aber neßstellende Fischerfähnen und flaggende Lustgondeln voll müßizierender Städter auf seinem Rücken schaukelt. Steht man jenseits auf einem Hügel, der Stadt gegenüber, und schaut hinüber auf die Reihen der freundlichen Häuser, die dort terrassenartig übereinander liegen und deren rothe Dächer im Strahle der Sonne wie vergoldet scheinen, so wird man verführt zu glauben, es breite in dem zu Füßen liegenden Panorama ein kleines Triest sich vor uns aus. Ueber dem Ganzen liegt ein stiller, sonntägiger Frieden, und die Vöglein jagen im Gehölze, das an zwei Seiten sich fast in die Straßen der Stadt hindrängt, so frisch und lieblich, als wäre das Thal nur zum Singen geschaffen und zur Freude. Und einen ähnlichen Eindruck gewähren die meisten anderen Städte Masurens, wie das zweigetheilte, durch eine Brücke verbundene Städtchen Nikolaiken, das durch seinen Stintfang sprichwörtlich geworden (man trocknet die Fische hier auf den Dächern); so auch der malerisch gelegene Ort Rhein über dessen Häusern ein noch aus der Ritterzeit stammendes, zur greisen Ruine gewordenes Schloß hervorragt. Auch die Gegend der neuen Festung Lögen hat einen ungemein lieblichen Charakter. Von den Anhöhen des Lögnier oder Löwentin-See genießt man ringsum die lachendsten Ansichten, und ich erwähne nur noch der Angerap romantische Ufer. Steile Uferwände, oft von 60 Fuß Höhe, mit schöner Waldung bestanden, wechselnd mit zahllosen Teichschluchten und bilden zu dem dunkeln Nadelholze und dem Silberfaden des Flusses einen herrlichen Contrast, so daß man diese wilde Partie in jener Gegend die masurische Schweiz nennt. Weniger Reize hat die Gegend von Olesko, welche Stadt den größten Marktplatz Preußens hat — er faßt 27 magdeb. Morgen — und noch einen zweiten Namen „Marggrabowo“ führt, von Markgraf Albrecht, der es 1560 begründete. Von Lys nach Süden zu, nimmt die Höhe noch mehr ab und endigt in Polen in einer weiten Ebene, die jedoch hier viel Sumpfboden enthält. In sandiger Gegend liegt Angerburg an der Angerap, die hier in den Manursee fließt, und auch das kleine Städtchen Rys hat eine traurige Lage. Freundlich dagegen nimmt sich das mehr nördlich gelegene Rastenburg mit seinen hochrothen Ziegelhäusern aus, die zu der sprichwörtlichen Redensart: „er glüht wie Rastenburg“ Anlaß gegeben. Das Schloß diente den Ordensrittern zur letzten Rast für die südöstlichen Streifzüge, daher der

Name „Rastenburg“. Auch liegt in recht fruchtbarer Gegend auf schroffer Anhöhe mit Mauern und Gräben umgeben Rößfel, dessen Einwohner einen bedeutenden Leinwandhandel betreiben. Ein anmuthiger Weg führt von hier aus, an vielen kleinen Kapellen vorbei, nach dem Kloster „heilige Linde“, dem Hauptwallfahrtsorte der geringen katholischen Bevölkerung. Das Kloster liegt, abgeschnitten von aller Welt, in tiefer Waldeinsamkeit und übt einen überraschenden Eindruck aus auf den Fremden, insofern dieser den prachtvollen, mit zwei schlanken Thürmen gezierten Dom erst gewahr wird, wenn er die letzte Höhe des lieblichen Waldesthales erreicht hat. Das Innere der Kirche strotzt von Gold und Marmor, und es sind die Frescomalereien der Vorhallen des Domes nicht ohne Kunstwerth. Großartig ist die Orgel und weit im Lande berühmt die aus Silber geformte Madonna am Hochaltare, die auf einem künstlichen Lindenbaume steht und der Wunder viele ausgeübt haben soll.

Unweit des großen Spirdingsee's beginnt die Johannisburger Haide, eine 13 Meilen lange, sandige Kieferwaldung; mitten in ihr liegt Johannisburg. Umsomehr überrascht uns hier der Anblick einer kleinen Flotte von Schiffen, die in einem Flüsschen unmittelbar vor der Stadt stolz vor Anker liegt. So unansehnlich der Fluß ausieht, ist er gleichwohl von bedeutender Tiefe und an seichteren Stellen schiffbar gemacht, so daß er große Ockerkähne trägt. Das aus der Waldung geschlagene Schiffbauholz wird durch die Narew in die Weichsel geschifft, in der es alsdann stromab nach Danzig gefloßt wird. — Aber das Leben an der Grenze ist todt und öde und sondergleichen verarmt.

Was Masuren besonders belebt, ist der Reichthum an See'n, obwohl deren Zahl im Laufe der Zeit sich stark vermindert hat. Schon der deutsche Orden that viel zur Entwässerung des Landes, und seit der Zeit sind der See'n noch mehrere abgelassen worden, um schönes Wiesenland zu gewinnen. Alle See'n bilden ein Netz, welches im weiten Thale der masurischen Hochebene mehr als 300 Fuß hoch über dem Ostseespiegel liegt; das ganze Thal dieser Seeegruppe scheint nur eines See's Grund gewesen zu sein. Der höchstgelegene See ist der Löwentin, 416 Fuß über dem Meere, 1½ Meile lang und ¼ Meile breit, mit hohen waldlosen Ufern, der seinen Abfluß nach dem nördlichen Mauersee hat, durch kleinere Seen und Kanäle aber auch mit dem südlichen Spirdingsee in Verbindung steht. Letzterer ist Preußens Hauptsee; er hat 14 Meilen im Umfange. In ihm befinden sich vier Inseln, von denen die eine, Spirdingwerden, von Fischern bewohnt ist, die anderen aber, der Teufelsberg, als Tummelplatz von Gespenstern in Verruf stehen. Gleichwohl legte Friedrich der Große hier ein Fort an, das Fort Psk, welches sein Nachfolger aber wieder eingehen ließ, des geringens Nutzens wegen. Eine Menge von Fischen belebt diesen großen See; besonders berühmt sind die Maränen, zum Lachsgeschlecht gehörig, bis ein Fuß lang, die ihres zarten Fleisches wegen als Delikatesse weit versandt werden. Nikolaisen schickt mehrere Tonnen von Prachteremplaren dieser Fischart in die königliche Küche nach Berlin; auch kommen hier Krebse mit himmelblauer Schale vor, die gekocht blaßroth werden.

Dieser Reichthum an Gewässern trägt auch zur Winterzeit viel zum le-

bendigen Verkehr der Bewohner bei. Durch das Zufrieren der See'n rücken Städte und Dörfer, die sonst meilenweit von einander getrennt sind, einander nahe; alle bilden dann einen einzigen Krystallspiegel, und es ist eine wahre Lust über diesen hinzugleiten mit den kleinen masurischen Pferdchen, die nie Schritt gehen dürfen. Jeder Bauer hat hier seinen Schlitten, den man trotz der Kälte von 20 — 28° R. unverdeckt sieht; Hufeisen den Pferden unterzulegen, dünkt dem Masuren zu kostspielig. Ein Paar spitze Nägel sind hinreichend, und so geht es denn mit dem beladenen wie leeren Schlitten immer Galopp. Entfernungen, die zur Sommerzeit Tagereisen bilden, legt man zu Schlitten oft in einer Stunde und weniger zurück; daher denn auch der kommerzielle Verkehr der masurischen Städte vorzugsweise in die Schlittenbahnzeit fällt.

2. Die Bewohner.

Da das Land bergig ist und viel steinigen und sandigen Boden hat, so führt der masurische Bauer ein mühevolleres und armes Dasein. An Betriebsamkeit und Fleiß fehlt es dem Volke keineswegs, nur ist zu bedauern, daß es der Vortheile, welche es erringen könnte, durch ein zu starkes Festhalten am Althergebrachten verlustig geht. Trotz aller Noth, in welcher das Volk lebt, muß der Menschenschlag dieses Landstrichs ein kräftiger genannt werden: er ist der Mehrzahl nach blondhaarig und blauäugig. Die Männer tragen das Haar gescheitelt, hinten lang herabhängend, alles was zur Kleidung gehört, wird selbst verfertigt. Bei den Männern herrscht die Liebe zur blauen Farbe vor, und ein blauer lang herabhängender Tuchrock, mit einer aus buntem Garn gewebten Schärpe umgürtet, ist ihr höchster Pug. In diesem Anzuge prangt nur der wohlhabendere Bauer; der arme Mann geht im Sommer halb nackt, nur in einer lünnenen Hose, von einem Ledergurt zusammengehalten, die Frauenzimmer gleichfalls bis auf ein langes Hemd und eine Schürze vorn, Kinder aber meistens nackt. Das Schuhwerk bei den Männern besteht für den Winter in Bastschuhen oder aus Klumpholzschuhen, oder wohl auch in bloßen Lumpen, nach Art der Griechen mit Riemen um den Fuß gewunden. Nur Reiche tragen Stiefel, von denen der minder Wohlhabende sich jedes Jahr nur ein Paar kauft, Aermere alle drei Jahre eins, und viele arme Leute sterben, ohne in ihrem Leben jemals Stiefel besessen zu haben; die Frauen tragen mit Tuch benähte Strümpfe. Auf den Bällen erscheint man in Volksbekleidung, zieht aber Schuhe und Strümpfe aus ökonomischen Gründen aus und tanzt barfuß.

Die Wohnungen sind aus Holz gebaut, mit Stroh gedeckt und mit Moos verstopft; die Aermere wohnen als Froglodyten in Lehmhütten, welche zum Theil in die Berge eingebaut sind. Sie haben stets nur eine Stube, die zugleich Küche ist, und eine Nebenkammer für die gesammte Hausgenossenschaft. Dicht neben der Wohnstube ist eine geräumige Einfahrt, worin Ackergeräthe, Wagen und Pferde stehen, welche letztere selbst dem Aermsten nicht fehlen, da der Bauer ohne Pferd sein steiniges Feld gar nicht bearbeiten kann; sie sind freilich auch darum klein, rauhhaarig, ein Stück für 10 — 12 Thlr. zu haben. Ein Abschlag der Einfahrt bildet einen Schweinestall, doch füttert

der Masur alles Jungvieh, Füllen, Ferkel und Kälber, wenn er solche erschwingen kann, in der Stube; das Federvieh residirt hinter dem Ofen. Man vernimmt daher in solcher Wohnstube das sinnverwirrende Geschrei einer ganzen Menagerie. Sobald das Feuer auf dem kolossalen Kamine brennt, wird die Stube dunkelschwarz von Rauch und schmutziger und dustender kann nicht der Stall eines Auias gewesen sein.

Das Mobiliar in solch' einer Bauernhütte, die durch einige kleine, erblindete Fensterscheiben spärlich erhellt wird, kann nicht einfacher sein: ein Tisch, eine Bank an zwei Wänden, eine andere um den ungeheuren Lehmofen, eine breite Bettstelle, worin Mann, Frau und Kinder schlafen, ein großer buntemaltes Kästen und ein Kleiderschrank, ein hölzernes Stativ mit Töpfen und Schüsseln und hölzernen Löffeln, das ist alles. Nur darf draußen ein bunter Fensterladen nicht fehlen. Betten kennt die Mehrzahl der Masuren nicht; statt ihrer hat man Moos und Heukissen, ein Spiegel ist schon ein Luxusartikel. Eine Uhr wird nirgends getroffen, und die wenigsten verstehen sich nach ihr zu richten. An Winterabenden brennt ein fortwährendes Kaminfeuer und ein Kienspan, den man in einer Spalte der Wand oder oben im Gehälk befestigt. Talglichte kommen nur auf Dorfballen vor; der Ofen ist im Winter stets glühend heiß, denn Holz gibt es vollauf; auf ihm schlafen die Kinder, und die Hitze in der Stube ist so groß, daß Erwachsene halbnackt, Kinder aber wie zur Sommerzeit ganz nackt umherlaufen. Ein solches Haus kostet nicht mehr als 30 Thaler. Das Holz dazu weiß der Bauer sich für ein Billiges oder durch Forst-Diebstahl zu verschaffen. Jeder Bauer ist dabei selbst der Bauherr. Auch helfen sie sich gegenseitig beim Aufbauen ihrer Wohnungen. Eisen braucht man dazu höchst selten; Nägel, Thürangeln, Schlösser sind aus Holz.

Ihre Nahrung besteht meistens aus Kartoffeln, welche Frucht grade im sandigen Boden am besten gedeiht; Brod und Mehlspeisen sind schon Lederbissen. Selbst bei Wohlhabenden reicht das Brod nur bis Ostern vor: Arme genießen dasselbe nur zur Erntezeit. Weißbrod der Städte nennen sie schon Kuchen (Klarz). Im Winter kommt als allgemeines Leibgericht Sauerkraut (saurer Knuß oder Kapusta genannt) auf den Tisch und gesäuerte rothe Rüben, welches Gericht sie Büdschwing oder Bartsch nennen. Wer's haben kann, mästet sich ein Schwein, das er zum Winter schlachtet; sonst wird kein Stück Vieh für die eigene Wirthschaft verbraucht; Kälber, Hühner, Gänse bringt man nur zu Markte, ebenso Eier, Butter, Milch um durch diesen Erlös Salz einzukaufen und die Abgaben zu bezahlen. Die ärmeren Leute essen ihre Kartoffeln ohne Fleisch und Butter, nur mit Salz, höchstens mit einem Schnittchen Speck; dagegen ist der Brauntwein, ein fuseliger Kartoffelspiritüs, hier überall unentbehrlich und wenn auch von Seiten der Geistlichen und Schulen stark dagegen gepredigt und gewirkt wird, so scheinen doch alle diese Gegenbestrebungen nur fromme Wünsche, deren Realisirung zur Zeit noch unmöglich. Der Masur hat's im Genuße seines „Wutki“ zu einer hohen Virtuosität gebracht, er wird nicht nur getrunken, sondern mit etwas Honig versüßt und angebrannt auch als „Brensel“ geessen. Kinder, die noch an der Brust saugen, erhalten als Schlaftrunk einen Schluck Kartoffelschnaps und

der Mutter Kuß als Zucker dazu. Mädchen und Weiber können ohne Nachwirkung große Quantitäten zu sich nehmen, Männer vertrinken davon oft mehrere Quart an einem Tage, und da kommt's an Markttagen oft vor, daß sie den Rinnstein für ein Himmelbett ansehen oder beim Nachhausefahren zur Winterzeit von ihren kutschirenden Frauen, die selbst berauscht vor sich hinduseln, aus dem Schlitten verloren werden und auf der Landstraße erfrieren. Es gibt Dörfer, in denen das dritte Haus ein Braunnweinschank ist, und im Städtchen Nikolaiken, welches 1600 Einwohner zählt, befanden sich noch vor wenigen Jahren 10 Braunnweinsbrennereien und 25 Schenken; dagegen hat die Stadt keine Thurmuhr, weßhalb die Leute beim Kirchgange und bei Gerichtsterminen oft viele Stunden zu früh kommen, um nicht zu verspäten, und diese Zeit wird dann natürlich am liebsten in den Schenkhäusern zugebracht.

Von geistiger Bildung ist bei diesem Menschenstamme noch wenig zu finden. Es gibt ganze Dörfer, in denen Niemand schreiben und selbst der Schulze kaum seinen Namen fröseln kann. Die wenigen Beamten in den Städten sind mit Ausnahme der Geistlichen fast durchgängig der Landessprache unfundig, und es können größtentheils weder die Landräthe noch Richter und Bürgermeister sich dem Volke verständlich machen. Dasselbe gilt von den Forstbeamten, von denen das Wohl und Wehe jener walddreichen Gegenden ausschließlich abhängt. Da läßt sich's leicht folgern, welche bedauernswerthe Rolle diese unglücklichen Bauern vor Gericht spielen und welches Vertrauen sie auf den Ausspruch ihrer Behörden setzen. Zwar ist in neuester Zeit weit mehr zur Hebung der Intelligenz im Volke geschehen; dennoch aber sind die Schulen hier noch ohne erheblichen Nutzen, weil die Jugend zu kurze Zeit darin verbleibt, und dieselbe weder gehörig deutsch noch polnisch ausgebildet wird, so daß sie das wenige, mühsam in der Schule Erlernte nur um so schneller im alltäglichen Leben wieder verlernt. Das Landvolf spricht, obgleich deutsch gesinnt, einen mißlingenden Dialekt des Polnischen, dem Fremden ganz unverständlich und hegt ein gewisses Mißtrauen gegen Fremde. Wer dagegen der Landessprache nur einigermaßen kundig ist, und mit Offenheit dem Masuren begegnet, findet ihn zu allem willig.

Ueber Recht und Unrecht, Mein und Dein, haben die Masuren ganz eigenthümliche Begriffe. Nach ihrem Coder ist Stehlen keine Sünde. Was ihnen nützt, halten sie für Recht, was ihnen schadet, für Unrecht. Sie sagen: der Kluge nimmt und der Dumme gibt, und ehren den Betrug durch List, gleich den alten Spartanern, als Klugheit; Schlaueit ist ihnen überdies in hohem Grade angeboren.

Von Gesezen halten sie nichts. Sie glauben, daß die Behörden alles nur nach Gutdünken verfügen, und haben daher vor Beamten einen eigenen Respect; sie beehren sie mit den erhabensten Titeln. Schreiber, Gendarmen, Exekutoren u. s. w. werden „gnädigster, großmüthigster Herr“ genannt. Man naht sich ihnen in tiefster Unterwerfung. Ein Richter, ein Landrath vollends ist in ihren Augen ein fast übermenschliches Wesen, und unter einem Minister stellen sie sich einen Halbgott vor, der in goldener Kutsche fährt. Von den Landesherren haben sie ganz märchenhafte Vorstellungen. Man kann sich da-

her wohl das Erstaunen dieser Leute denken, als der König im Jahre 1844 in Person ganz unerwartet mitten unter ihnen erschien, indem er Lvk, Johannisburg, Nikolaiken und Löben besuchte; diese Waldmenschen wollten es anfangs gar nicht glauben, daß es der König sei, da er ohne Krone und noch dazu in einem bloßen Militärrock ohne Spaulettes, eine schlichte Feldmütze auf dem Kopfe, sich zeigte.

Sämmtliche Masuren sind evangelisch bis auf den Kösseler Kreis, haben aber noch eine Menge katholischer Gebräuche; sie feiern die Feiertage der katholischen Kirche zum Theil noch mit, wenigstens durch Einstellen der Arbeit. Der Bußtag dagegen wird von ihnen nicht beachtet; er sei ein Berliner Feiertag und nur für diejenigen angeordnet, welche einen Gehalt aus der Staatskasse beziehen. Auch steckt der Masur noch arg voll Aberglauben, man glaubt an Teufel, Heren, Gespenster, Verwünschungen und Besprechungen. Läuft einem Bauern ein Hase über den Weg oder begegnet er einem alten Weibe, so bedeutet das Unglück. Wird das Vieh zum ersten Male wieder auf's Feld getrieben, so darf nicht gesponnen werden; der Hirt scharrt die Kohlen seines Waldfeuers sorgsam zusammen, weil sich sonst seine Heerde zerstreut, und bei dem Eintheeren der Wagenräder fängt der masurische Bauer nie mit der rechten Seite an, denn sonst würden die Pferde zu leicht müde; die Räder selbst aber muß er dabei links umdrehen, denn sonst kommt der Teufel nach. Soll eine Heirath stattfinden, so muß die Braut einige Tage vor der Hochzeit in das Haus des Bräutigams einziehen. Finden die beiden kein Gefallen an einander, so trennen sie sich wieder ohne Weiteres und die Braut kann bald darauf zu einem Andern zur Probe einziehen. Nothwendig ist die Kenntniß dieser Gebräuche und dieses Aberglaubens für den Juristen. Hält der Schwörende die Hand nach Außen, so schwört er das falsche Zeugniß von sich ab. Auch das Einkneifen des Daumens hilft ihm beim Meineide; er nimmt auch wohl Steine in den Mund während des Schwörens und speit sie später mit dem meineidigen Schwure aus.

Ein großer Theil der masurischen Bauern lebt vom Schmuggelhandel. Weder die sonst so weit reichenden Ufaze der allmächtigen Czaren, noch die Kosakenpikets, weder die Schlagbäume, noch die zahlreichen Wauthstationen mit ihrer Legion von Zollbeamten vermögen den stark verbreiteten Schmuggel längs der polnischen Grenze zu unterdrücken. Wo Bestechung, das sonst gewöhnliche Mittel im Russischen, und List nicht ausreichen, da nimmt man die Zuflucht zu offener Gewalt, und der masurische Hinterwäldler ist nicht wenig stolz auf die Wunden und Narben, die er in solchen Kämpfen davongetragen. Je mehr er deren aufzuweisen hat, desto gefeierter ist sein Name bei den Nachbarn, und im Wirthshause Sonntags Abends auf dem Tanzboden wird es ihm nie an der schmucksten Tänzerin fehlen. Gewöhnlich hat er in jüngeren Tagen in einer entfernten Provinz der Monarchie seiner Militärpflicht genügt, Städte und Länder gesehen, und wenn er nun nach reichen Erfahrungen seine Abenteuer in der Krugstube erzählt, auch reine Märchen mitunter und tolle Hirngespinnste seiner eigenen Erfindung, da hat er freie Zecher; ein dichter Kreis von gleich thatenlustigen Zuhörern lauscht ihm begierig zu; er ist seinen Landsleuten, was dem Ungarn der

Husar, jene Fleisch und Blut gewordene Lieblingsphantasie des Volksgelichtes, die Petöfi neuerdings im Helden Janos so unübertrefflich gezeichnet hat. Koffe fehlen, und sie in Rußland und Preußen verkaufen, Streit mit den Wächtern des Steueramtes, wild verwegene Abenteuer jeder Art, das ist das Lebens-Element, in dem auch diese kräftigen, naturwüchsigen Leute sich frisch und wohl fühlen. Indes in einer Beziehung hat sie die moderne Kultur bereits beleckt; sie vergessen über der romantischen Seite keineswegs die praktisch-materielle. Der Masur wird kein Geschäft abschließen und in kein Unternehmen sich einlassen, dessen Gewinn er nicht vorher genau berechnet hat. Ohne schmutzig-geizig zu sein, besitzt dieser Menschenschlag doch nur zu viel Empfänglichkeit für den lockenden Klang des Silbers. Vermögen wollen sie Alle sammeln; das ist der einzige Grund ihrer ungemainen Thätigkeit, die in der Provinz sprüchwörtlich geworden. Der Masur gleicht in dieser Hinsicht dem Iren.

Als ein guter Zug seines Charakters dürfte eine angeborene Gutmüthigkeit hervorzuheben sein; der Masur ist gastfrei und gesellig. So ist's hier Sitte, daß die jungen Mädchen in den Winterabenden sich mit ihren Spinnrädern in einem bestimmten Hause des Dorfes versammeln, bei dessen Wahl die Gewandtheit seiner Besitzerin den Ausschlag gibt. In schnellerem Schwung drehen sich dann die Räder bei dem Flusse der gewandten Erzählerin. Am Sonnabend wird auch den Bauerburfschen der Zutritt gestattet; dabei erleichtern sie sich ihre Arbeit noch durch Gesang. Ihre Volkslieder sind stets launigen, spasshaften Inhalts und überschreiten oft die Grenzen des Schicklichen; deshalb unterscheiden sich die Dainis der Lithauer wesentlich von diesen masurischen Liedern, jene zeichnen sich durch Sinnesreinheit und einen tief elegischen Ton aus. Die Melodien masurischer Gesänge sind dagegen einfach, ansprechend. Weniger Geschmack zeigt dieser Volksstamm in der Wahl musikalischer Instrumente; der Masur liebt die wildere Lust der Musik und gibt darum den schreienden Tönen der Geige und Klarinette den Vorzug. Wohl aber spricht so manche selbsterfundene Hirtenweise, zu deren Ausführung die Schalmee geschaffen ist, das Gemüth des Zuhörers an und erinnert an die Kuhreigen der Schweizer.

Besonders gefeiert wird der Erntetag, den sie Blohn nennen. Mit Blumen bekränzt kehrt der Schnitterzug heim in's Dorf und die Bewohner desselben versammeln sich bei einigen Fässern Schnaps und Bier; der Vorheuer spricht in Versen den Dank der Dorfgemeinde für die gute Ernte gegen Gott aus und reicht eine Schale mit Brensel, von der er zuerst getrunken, zum Mundtrunk weiter. Unter Trinken und Schmauchen, Tanz und Gesang wird das Fest fortgesetzt; damit wechseln harmlose Spiele und Scherze, namentlich suchen die jungen Mädchen unbemerkt und hinterrücks die Männer mit Wasser zu begießen, aber schnell und geschickt, denn wehe derjenigen, die mit dem ungeleerten Gefäß ertappt und gefaßt wird; es hilft nicht, sie muß durch den Kreis Aller durchschreiten und jeder Burfsche hat das Recht, einen Kuß von ihr zu fordern, den sie nicht verweigern darf.

Ähnliche Ceremonien gehen dem ersten Austreiben des Viehes auf die Weide voraus; da haben die Hirten ihre absonderlichen Bräuche, ihre ural-

ten Sprüche und Verse und es ist ganz unerlässlich, daß diese hergesagt werden in der festen Weise, wie herkömmlich; sonst könnte auf Walpurgis ein Nachbar dem andern die Kühe besprechen, daß sie Blut statt Milch geben oder dahinsiechen.

Auch ladet der Johannisabend Stadt und Land zu allgemeiner Freude-
lust ein; der gewöhnliche Sammelplatz ist dann ein Berg, auf welchem ein Holzstoß angezündet und unter Eberzen und Pöffen die Nacht durch flammend erhalten wird. Früh Morgens sammeln Alt und Jung „Bierleber,“ die Glück prophezeien, und Abends ist Tanz.

Birma, Land und Leute.

Unter dem Namen Birma oder Burma begreift man im eigentlichen Sinne das Flußgebiet des Irawaddi, südlich bis zum 19.° n. Breite, westlich bis zu den Bergen von Zomadong und den Felsenketten, aus denen der Koladin herabströmt, um sich, in hundert Arme zertheilt, unter 20° n. Breite bei Mkiab in's bengalische Meer zu stürzen. Weiter nördlich bildet der Talawaddi die Westgränze, und im Norden erstreckt sich das Land bis zu dem Gebirgsknoten, der die Wasser des Brahmaputra und des Kinscha-Kiang auseinander hält. Im Osten endlich wird Burma vom Salween abgegränzt, den die Chinesen in seinem obern Laufe Lu-Kiang nennen.

Das Land bildet mit ganz Hinterindien die südliche Abdachung der ungeheuren, mittelasiatischen Bodenanschwellungen; und die von dieser letztern ausgehenden Bergmassen gliedern sich in vorzugsweise von Nord nach Süd gerichtete Bergketten, deren nicht selten mehrere durch viele Breiteregrade einander parallel laufen und auf diese Weise Längenthäler zwischen sich fassen, die, von großen Flüssen durchströmt, einen sehr fruchtbaren Boden besitzen. Das ganze Land trägt unverkennbar den Charakter jugendlicher Entstehung an sich, es gehört vorwiegend den neuesten Zeiten des Erdballs an und, gleichgültig ob durch Ablagerung der gewaltigen, trüben Schlamm von den nördlichen Hochgebirgen herabführenden Ströme, oder durch langsames Aufsteigen entstanden, es hat sich erst seit geologisch sehr neuer Zeitperiode über den Meeresspiegel erhoben. Heute wissen vielerorts selbst die Eingeborenen, wenn sie als Führer den Europäer durch ihr Land begleiten, nicht mit Sicherheit vorherzubestimmen, ob sie Land oder Wasser antreffen, ob sie eines Bootes oder eines Wagens bedürfen, indem sich beide Elemente noch nicht allenthalben dauernd geschieden haben. Wir haben bereits früher gesehen,*) daß von dem östlichen Theile Hinterindiens, von Anam, Aehnliches gilt.

Aber nicht allein der allgemeine Bodencharakter zeigt deutlich das Jugendalter dieser Theile Indiens. Auch die im Munde des Birmanischen Volkes lebenden Sagen und Heldenlegenden erzählen von den auf Hügeln gegründeten Städten und großen Ueberschwemmungen, die erst allmählich dem festen Boden wichen. So berichten die Uebersieferungen Pegu's, daß ehemals

*) Saca I. Bb.

Alles eine unermeßliche See bildete, aus welcher nur drei Hügel hervortraten, auf denen später die Städte Tagoung, Thatung und Prome erbaut wurden. Auf Entdeckung ausgegangene Leute aus Mijimadesa und andere, welche der König Thisaraga von Palibrotha gesandt hatte, um an einer so eben aus dem Irawaddi emporgestiegenen Insel zu landen, fanden den Boden noch unsicher und schwankend und es gelang ihnen erst mit Mühe auf demselben menschliche Wohnungen errichten zu können. Auf dem Berge von Thatung aber büßte ein einsamer Eremit, dessen Stillleben nur mitunter durch Besuche eines aus dem Wasser hervorsteigenden Drachenweibchens unterbrochen wurde, und später gründete dort der schlangengeborene Tihajasa die Stadt Don-abon-mih, die, nachdem fünf Könige der Reihe nach sie beherrscht, unter deren Letztem, Namens Ingura-min, durch ein Erdbeben zerstört wurde. Man erkennt in dieser Sage ziemlich deutlich den historischen Kern unter der Drachen belebenden Mythe, ebenso wie sich aus dem größten Theile der Legenden mit mehr oder minderer Deutlichkeit ergibt, wie die fortschreitenden Ansiedlungen der Eingeborenen dem Laufe der Ströme folgten, wie des Irawaddi waldukränzten Ufern, langsam der Strom der sich ausdehnenden Bevölkerung folgte, von seinem flüßigen Oberlaufe an bis zu dem sumpfigen, dicht überwucherten Delta, das heute ringsum von unabsehbaren Maisfeldern umgeben ist.

Die wichtigste Stadt in dem Theile des ehemaligen Birmanischen Landes den heute die Engländer besitzen, ist Rangun, an dem gleichnamigen Arme des Irawaddi, 26 Meilen vom Meere entfernt gelegen. Durch Canäle steht die Stadt mit den wichtigsten Orten des untern Pegu in Verbindung. Die Siamesen leiten den Namen Rangun von Jangkung (Jang-hong) ab, was so viel als geräucherte Fische bedeutet, während die Siamesen denselben mit Nan-goon (Ende des Streites) zusammenbringen und hierbei von einem Kriege der Könige von Hansawuddi und Aya sprechen, welch' Letzterer des Erstern Tochter entführte.

Wie alle am Meere liegenden wichtigeren Städte, beherbergt Rangun eine sehr verschiedenartig zusammengesetzte Bevölkerung. Man trifft hier Bengalen, Armenier, Perser, Chinesen und Europäer und unter diesen letzteren vorzugsweise Engländer, Angehörige jenes Landes, das vor allen anderen den europäischen Namen bei den halb barbarischen Völkern der Erde geachtet und gefürchtet gemacht hat.

Der fortwährend gesteigerte Verkehr mit Europa hat, wie so vielen anderen Städten, so auch Rangun bereits wenigstens einen schwachen Anstrich einer europäischen Stadt gegeben. Die sich längs des Flußufers hinziehende Hauptstraße besißt schöne steinerne Gebäude, englische Waarenlager und Comptoirs und, seltsam genug, man begegnet hin und wieder selbst Droschken, deren Führer, indische Chariwalli, zwar Niemanden nach seinem englischen Namen auffinden, die aber doch wacker auf ihre armen Säule losschlagen, wenn man ihnen einige allgemein hervorspringende Kennzeichen der Person beschreibt, zu welcher man hin gebracht zu werden wünscht. Irrthum ist hierbei freilich nicht eben ausgeschlossen, auch kann man sich keineswegs fest auf die Solidität des benutzten Wagens verlassen, ebensowenig wie auf die Kräfte des vorgespannten Gauls.

Die größte Merkwürdigkeit Rangun's ist die Pagode Schwedagong oder die goldene. Sie gilt den Birmanen für ganz besonders heilig, weil in dem Fundamente derselben vier Haare ihres Gottes Gautama, den freilich die Pona's nur als Lehrer des Gottes Wischnu gelten lassen wollen, enthalten sein sollen. Außerdem sollen indeß auch noch andere Heiligthümer hier ruhen, nämlich der Stab Kaukufons, das Wasserfilter Gonagons, das Gewand Kashapa's und Augenbrauen-Haare Arimathea's. Die Pagode, deren obere Theile ganz vergoldet, weithin in der Sonne glänzen, erhebt sich auf einem viereckigen Unterbau mit drei Terrassen. Rings um das eigentliche Heiligthum stehen steinerne Löwen und vor und hinter demselben erblickt man zwei kleine Hallen mit großen und kleinen Figuren des Gottes Buddha angefüllt. In hölzernen Thürmen hängen zwei gewaltige Glocken, die an Festtagen mit hölzernen Klöppeln angeschlagen werden. Außer dieser gibt es noch mehrere andere, minder bedeutende Pagoden; doch kommen alle darin überein, daß sie Buddha- und Gautamabilder in allen Dimensionen besitzen.

Die viereckigen, auf erhöhter Plattform von Bambus, errichteten Häuser der Birmanen sind mit Matten bekleidet und durch Matten in verschiedene Abtheilungen getrennt. Das niedrige Dach ragt an den Seiten über die Umfangswände hervor und wird an der Vorderfronte durch Pfeiler gestützt. In Beziehung auf Kleidung ist der Birmane sehr genügsam; er wickelt sich ein Tuch um die Hüften, setzt sich einen Turban oder Strohhut auf den Kopf und ist fertig.

Die Hauptwichtigkeit Rangun's als Handelsstadt besteht in der reichen Ausfuhr von Reis, welcher aus den umliegenden Gegenden nach der Stadt gebracht, dort auf der chinesischen Handmühle oder der europäischen Dampfmühle gereinigt und in alle Welt versandt wird.

Die nächste wichtige Stadt am Irawaddi ist Prome, vierzig deutsche Meilen oberhalb Rangun am linken Ufer des Flusses in einer fruchtbaren Thalfläche gelegen. In der Nähe befindet sich eine Pagode, wo in der trockenen Jahreszeit eine Feuerquelle brennt und um die Erscheinung des Nat-mih (Feuer-Dämon) gebetet wird. Dieses Subjekt war früher Grobschmied gewesen und wurde nach seinem Tode ein Nat oder Dämon, der, um sein ihm lieb gewordenes Handwerk fortzusetzen, das Feuer anzündete und für die umliegenden Leute Schmiedearbeiten machte. So erzählen die Birmanischen Legenden. Leider ist der Nat späterhin geärgert worden und arbeitet seit dem nicht mehr.

Bei dem Orte Miade befindet sich die Gränze zwischen dem englischen Pegu und dem unabhängigen Birma. Die Städte Tsagani, Awa und Amara-pura liegen in nächster Nähe beisammen und letztere war ehemals Hauptstadt. Doch verlegte der birmanische Herrscher seinen Sitz mehr landeinwärts, weil die englische Gesandtschaft mit Dampfbooten seinen ehemaligen Pallast erreichen konnte und ihm dies nicht geheuer erscheinen mochte. Mandalay, die jetzige Hauptstadt, in Mitten eines sumpfigen Terrains, auf einer weiten baum- und schattenlosen Ebene liegend, bildet ein ungeheures Viereck, oder vielmehr drei in einander geschobene Vierecke, deren innerstes, mit Mauern umgeben, den königlichen Pallast umschließt. Auch das zweite Viereck,

welches die Wohnungen der Beamten, Offiziere und Soldaten enthält, ist durch eine hohe, breite Mauer umschlossen, deren vier massive Thore Abends geschlossen werden. Dr. Adolph Bastian, dem wir die meisten, zuverlässigsten und neuesten Nachrichten über Birna und die Birmanen verdanken, lebte eine Zeit lang in dem Pallaste des Herrschers und gibt interessante Schilderungen der dortigen Zustände. Die Birmanen, sagt dieser unermüdliche Forscher, scheuen sich über Bücher zu treten, da es überhaupt eine Beleidigung ist, über Jemanden hinzutreten, und daraus schon blutige Feindschaften entstanden sind. Weil die Birmanen Niemand über ihrem Haupte dulden wollen, sind die Häuser einstöckig gebaut, und wenn etwas durch die Bambusstäbe meiner, auf Pfählen stehenden Wohnung fiel und unten lag, so kostete es stets Mühe, einen der Diener zum Wiederholen dorthin zu schicken. In Rangun stieg ein zu einem Kranken gerufener Pungyi (Arzt) von der Straße aus auf einer außen angelegten Leiter zum Fenster des Zimmers hinein, da er, um die Treppe zu erreichen, erst unter einer Gallerie hätte durchpassiren müssen. Die birmanischen Aerzte theilen sich hauptsächlich in zwei Schulen, in die der Dath (Elemente) und die der Tsay (Medicinen) von denen die Ersteren nur die Diät reguliren, die Letzteren dagegen allopathische Dosen sehr complicirter Recepte geben. Beiden bleibt nachher der Recurs zu magischen Künsten. Wenn der Arzt den eingegangenen Contract nicht erfüllt, wird er verantwortlich gemacht und er schiebt deshalb gern den Gott vor. In der chinesischen Provinz Nan-kin wurde zu le Comte's Zeit sogar der Göze einmahl verklagt. Ein Mann, dem Gebete, Gelübde, Almosen und Opfer nichts geholfen hatten seine einzige Tochter am Leben zu erhalten, ergrimmt darob und entschloß sich das Gözenbild mit Beobachtung aller Formzütäten einzuklagen. Gesagt, gethan. „Wenn,“ sagte der verzweifelte Vater zu dem Richter des Ortes, wenn der Geist die Macht hatte, meine Tochter zu heilen, so machte er sich eines großen Betrugs schuldig, weil er mein Geld nahm und meine Tochter sterben ließ. Wenn er aber die Macht nicht hatte, die er vorgab, was berechtigt ihn dann den Charakter eines Gottes anzunehmen?“ Der Richter verwies die Sache an den Gouverneur, der aber seinerseits, da er nicht gern mit den Göttern zu thun hatte, die ganze Affaire dem Vice-König zur Untersuchung überschickte. Dieser ließ den Kläger rufen. „Ihr seid nicht klug,“ sagte er zu ihm, „mit dieser Art von Geistern zu streiten; sie sind natürlich boshaft und ich fürchte, sie werden euch unangenehme Streiche spielen. Glaubt mir, ihr würdet besser thun, wenn ihr die Vergleichsvorschläge annehmt, die euch die Priester machen wollen. Sie haben mir versichert, daß der Gott seinerseits der Vernunft Gehör geben werde, wenn ihr die Sache nicht zu weit treibt.“ Der Mann blieb indeß fest bei seinem Entschlusse und betheuerte, lieber untergehen als von seiner Forderung abstecken zu wollen. „Ich bin fest entschlossen,“ sagte er, „nicht nachzugeben, denn der Göze glaubt thun zu können, was er will, da ihn Niemand anzugreifen wage; aber bei mir irrt er sich in diesem Punkte.“ Der Vice-König benachrichtigte nun den geheimen Rath zu Peking von der Angelegenheit, welcher entschied, daß die Parteien daselbst erscheinen sollten. Dem Gözen fehlte es durchaus nicht an Ruhängern und die Rechts-

gelehrten, die von den Bonzen gut bezahlt wurden, fanden seine Rechte unbestreitbar und sprachen mit so viel Wärme für ihn, daß sich der Gott in eigener Person nicht besser hätte vertheidigen können. Aber sie hatten es mit einem Manne von der größten Schlaubeit zu thun, der klüglich die Vorsicht traf, seine Beweise mit einer großen, gut angebrachten Geldsumme zu unterstützen, die den Richtern in seiner Sache das hellste Licht verschaffte, überzeugt, daß der Teufel selbst sehr scharfsinnig sein müsse, wenn er einem so wichtigen Argument widerstehen könne. Nach einiger Vertheidigung gewann er seinen Prozeß vollkommen, das Götzenbild ward als unnütz im Reiche, zu ewiger Verbannung verdammt, seine Tempel zerstört und die Priester, die seine Person vorstellten, exemplarisch bestraft.

Unweit Mandalay befinden sich die herrlichen Teakholzbüschel und im Mittelpunkte dieser Waldungen, rings umgeben von den Schanbergen, liegt die Stadt Niengien. Die Teakholzfällung ist in sofern eine umständliche Sache, als die Pächter, welchen einzelne Distrikte zugewiesen sind, sich nirgendwo auf einen Schutz der Behörden verlassen oder berufen können und das Fällen und Flößen der Bäume fortwährende Zänkereien und Schlägereien mit sich bringt, um so mehr als hier Mein und Dein selten genau beachtet wird. Ueberhaupt wimmelt hier alles von Räubern und Dieben und kein einzelner Reisender ist seines Lebens und Eigenthums sicher. Dr. Bastian erzählt, daß schon am ersten Abende sein zum Grasen losgelassenes Pferd nicht gefunden werden konnte und ihm als fehlend rapportirt wurde. Als man indeß sah, daß er sich nicht mit dem Factum des Fehlens beruhigen würde, erschien es ebenso unverhofft wieder, als es unerwartet verschwunden war. In den südlicher liegenden Wäldern des Sittangflusses haben sich Colonien der Dabain angesiedelt, welche vom Seidenbau leben. Die Cocons werden über einem langsamen Feuer erwärmt und dann abgewickelt. Der Volksglaube gibt bestimmte Stunden an, während deren die Seidenwürmer schlafen sollen und dann darf in den Dörfern der Seidenbauer nicht der geringste Lärm gemacht werden, da zu häufige Störungen die Thiere tödten würden. Die Würmer werden außer mit Maulbeerblättern auch mit der Ricinuspflanze genährt, aber die Seide ist dann gröber. Im Ganzen sind 1217 Familien auf den Hügeln mit Seidenbau beschäftigt und die producirte Quantität wird auf mehr als 12000 Bis *) berechnet.

Die Waldungen des Sittang südlich von Tangu sind durch Tiger sehr verrufen, ja manche Dörfer wegen der Ueberhand nehmenden Menge dieser Raubthiere gänzlich verlassen. In der Nähe der Verschanzung Papun wurden 27 Menschen während eines Monats von den Tigern gefressen. Capitän Hill, Inspector der Polizei zu Schwegyin, wurde, als er auf einer Visitationstreife seinen Leuten voraus, allein und nur eine Reitgerte in der Hand, an einem Busch vorbeiging, von einem Tiger überfallen. Der Angepakte, ein herculischer Mann, trug die ganze Wucht des Thieres, das sich vergeblich bemühte ihn zu Boden zu reißen und endlich mit ihm zusammen

*) Das Paikha (bei den Engländern Vis genannt) = 100 Mya:ß (Engl.: ticals) = 1,6356 Kilogramm oder ca. $3\frac{3}{10}$ Pfund.

auf der Erde herum kollerte, worauf der Tiger die Flucht ergriff. Der Verwundete lag viele Wochen am Tode und behielt eine breite Narbe, wo ihn das Raubthier am Halse gepackt hatte.

Die Zeiteintheilung der Birmanen ist eine sonderbare. Die Stunden (Narih) des Tages (Net) werden nach den Monaten verschieden angegeben. Tag und Nacht zusammengenommen besitzen 60 Narih; 15 Net machen einen Paktha, 2 Paktha einen La oder Monat. Das Jahr wird in 3 Jahreszeiten (Utuh) eingetheilt und beginnt im April. Jedes dritte Jahr wird ein Monat (der zweite Waso) eingeschaltet. Die Namen der Monate sind: Tagou, Tazonla, Rajon, Waso, Wagoung, Todoling, Padinjo, Tasanmo, Rado, Piado, Labodoeh, Tabaun.

Sonntag heißt Taninganveh von Neh (Rabi, Sonne); Montag: Tainla von La (Ghanda, Mond); Dienstag: Inga von Inga (Mars); Mittwoch: Budhahu von Budha (Merkur); Donnerstag: Krasapata von Prispati (Jupiter); Freitag: Souktra (Venus); Sonnabend: Gaeh von Sauri (Saturn). Man nimmt 8 Planeten an; der achte oder dunkle heißt Rahu, er ist mit Budha zugleich auf den Mittwoch vertheilt und regiert von Mittag bis Nacht.

Vorträge über die Fixstern-Astronomie.

Von H. J. Klein.

IV.

(Fortsetzung.)

Trotz der großen Verschiedenheit, welche die nebelartigen Gebilde zeigen, hat Herschel dennoch mehrere Klassen derselben unterschieden. Man kann dieselben süglich unter folgenden Bezeichnungen zusammenbringen:

- 1) Unregelmäßige Nebel.
- 2) Regelmäßige Gestaltungen, wozu die sogenannten ringförmigen Nebel.
- 3) Planetarische Nebel, wozu die sogenannten Sternnebel.
- 4) Doppel- und mehrfache Nebel.

Von den großen, unregelmäßigen Nebeln habe ich früher schon mehrere erwähnt. Ich füge noch hinzu:

Den schlangenartig gewundenen Nebel im Sternbilde des Schwans, welcher über einen halben Grad lang ist und von einem andern ähnlich geformten Gebilde begleitet wird. An einzelnen Stellen zeigen sich hellere und dunklere Partheen. Das Ganze ist übrigens ausnehmend schwach und nur in den allerbesten Fernrohren sichtbar: man brauchte sich daher gar nicht zu wundern, wenn einst noch stärkere Teleskope diesen Nebel unter einer ganz andern abweichenden Gestalt zeigten, ein Fall, der bereits bei mehreren andern dieser Himmelskörper eingetreten ist.

Ein anderer merkwürdiger Nebel dieser Klasse ist derjenige, welchen Tempel zu Marseille im Dezember 1860 in den Plejaden entdeckte. „Obgleich dieser Nebel sehr schwach ist, schreibt Goldschmidt an den Abbé

Moigno, so wird er sich doch nicht der Beobachtung entziehen. Mir ist es gelungen zu bemerken, daß eine nebelige Materie die ganze Gruppe der Plejaden umgibt. Diese Erscheinung ist leicht zu erkennen, jedoch erfordern die Einzelheiten eine besondere Aufmerksamkeit. Der Nebelfleck der Merope erstreckt sich von diesem Sterne, der gleichsam den Kopf bildet, nach Südwest, jedoch sind die Grenzen schwer zu bestimmen. Ich muß diesen Nebelfleck als einen kleinen Theil der kosmischen leuchtenden Materie betrachten, welche in dieser Gegend in Gestalt eines Bogens sich nach Süden hin erstreckt und eine beträchtliche, schwarze Lücke zwischen den Sternen Merope und Atlas läßt. Die helleren Sterne der Plejaden befinden sich auf vollkommen nebel-freiem Grunde und nur bei dem Sterne Merope scheint der Nebel näher heranzutreten, welcher sich gleich demjenigen im Orion über einen großen Raum erstreckt. „Ich brauche hier natürlich nicht weiter zu bemerken, daß die Ueberziehung der Plejaden durch diesen feinen Nebel nur eine scheinbare, eine optische ist, der Nebel selbst sich viele Billionen Meilen hinter der Plejadengruppe befindet und sich für unsern Anblick letztere bloß auf ihn projicirt.“

Unter den regelmäßig gestalteten Nebeln sind die elliptischen und ringförmigen die häufigsten, oft zeigt sich auch der mittlere Theil heller und das Ganze wird gegen die Ränder zu verwaschen. Im Sternbilde des großen Bären, in $167^{\circ} 47'$ Rectascension und $13^{\circ} 54'$ nördlicher Declination befindet sich ein 4 Minuten langer elliptischer Nebel, der mit demjenigen in der Andromeda sehr viel Aehnlichkeit hat. Den Mittelpunkt nimmt ein heller, runder Kern von 20 bis 30 Bogensekunden Durchmesser ein. Das Parsonstowner Riesentelescop hat das Ganze in eine Menge hellerer und dunklerer Parthien aufgelöst, und der Kern zeigt sich von abwechselnd hellen und dunkeln, concentrischen Ringen umgeben.

Ein schöner ringförmiger Nebel befindet sich zwischen den Sternen β und γ der Leyer, der scheinbare größte Durchmesser beträgt kaum 1 Minute. Das Innere ist nach den Beobachtungen des jüngern Herschel minderhell wie die umgebenden Theile. Rosses Telescop hat das Ganze in Sterne aufgelöst.

Die planetarischen Nebel sind höchst sonderbare Gebilde, welche durch ihr genau scheibenförmiges Aeußeres und ihr gleichförmiges Licht sofort auffallen. Nicht selten erscheint im Mittelpunkte derselben ein Stern, wie z. B. im Sternbilde der Zwillinge in $110^{\circ} 9'$ Rectascension und $21^{\circ} 13'$ Declination.

Der größte planetarische Nebel befindet sich in der Nähe von β im großen Bären. Der Durchmesser der Scheibe beträgt nahezu 3 Minuten und der Rand ist ziemlich scharf begränzt. Wie groß aber der Einfluß eines größern oder kleinern Fernrohres ist, wird bei diesem Nebel sehr klar. Das gewaltige Rosses'sche Telescop zeigt die Nebelscheibe gänzlich ungleichmäßig erleuchtet und im Innern durch zwei dunkle Flecken geschieden, welche ihrerseits wiederum lichte Mittelpunkte besitzen. Diesen Beobachtungen zufolge gehört demnach dieser Nebel gar nicht einmal in die Klasse der planetarischen.

Der schwierig zu beobachtende Nebelfleck im Wassermann ist neuerdings von Lassel auf der Insel Malta mit Hülfe seines großen Spiegeltelescops

untersucht worden. Der Fleck ist von elliptischer Form und hellbläulicher Farbe, und es beträgt nach Lassel's Messungen die große Ase der Ellipse 26 und die kleine 17 Sekunden. Struve in Bolkowa gibt die Durchmesser zu 25 und 17 Sekunden, Lamont in München zu $24\frac{5}{10}$ und $18\frac{3}{10}$ Sekunden an. Bei Anwendung der ungeheuren Vergrößerung von anderthalb Tausend mal sah Lassel im Innern des Nebels einen brillanten elliptischen Ring, vollkommen scharf und ohne Zusammenhang mit dem umgebenden Nebel, der gleich einem Schleier von der feinsten Gaze jenen bedeckt. Im südwestlichen Theile ist der Ring etwas heller wie in den übrigen Theilen. An den Endpunkten der großen Ase zeigt sich eine kleine Verlängerung. Dieser Nebel bietet ein deutliches Beispiel der Schwierigkeit, womit die Beobachtung dieser Objekte verbunden ist. Herschel erblickte den Nebel meist als bleiche, runde Scheibe, nur in günstigen Momenten von ovaler Form, indem alsdann ein höchst feiner, dicht am Südrande sich hinziehender Nebelstreif sichtbar wurde. Lamont bemerkte diesen zuerst mit Bestimmtheit und erkannte den elliptischen Ring, der den innern minderhellen Raum umschließt. Dasselbe findet Rosse in dem mächtigen Parsonstowner Telescope und bemerkte dieser Beobachter noch feine Ausläufer an beiden Endpunkten der großen Ase der Ellipse. — Im Sternbilde der Eidere findet sich ein planetarischer Nebel von 12 Sekunden Durchmesser und weißbläulichem Lichte, vom einem Doppelstern begleitet. Der Rand ist nach Lamont's Beobachtungen heller wie das Innere, so daß der Nebel eigentlich ringförmig erscheint; Rosse's Beobachtungen bestätigen dies.

Im Sternbilde des Stieres befindet sich ein runder Nebelfleck von etwa $\frac{1}{2}$ Minute Durchmesser, dessen Mittelpunkt durch einen Stern 8. bis 9. Größe eingenommen wird. Ein ähnlicher Nebel in dem Bilde der Zwillinge, dessen Centralstern von der 8. Größe, besitzt 12 Sekunden Durchmesser. Das matte, bleiche Licht des Nebels hat sich in dem Parsonstowner Telescope in einen Ring, von Strahlen begrenzt, aufgelöst. Ein elliptischer Nebel in $171^{\circ} 18'$ Rectascension und $47^{\circ} 52'$ nördlicher Declination, im Sternbilde des großen Bären, zeigt gegen die Mitte zu eine auffallende Lichtzunahme und diesen Mittelpunkt selbst nimmt ein Stern der 15. Größe ein. Am nördlichen Ende der Nebellipse befindet sich ein Sternchen 11. Größe.

Nicht selten finden sich auch mehrere Sterne von einer gemeinsamen Nebelhülle umschlossen, so z. B. in $80^{\circ} 23'$ Rectascension und $34^{\circ} 7'$ nördlicher Declination auf der Linie, welche die Sterne ν und ζ im Fuhrmann mit einander verbindet. Hier zeigt sich ein rundlicher Nebelfleck, welcher 3 Sterne der 10., 12. und 14. Größe umschließt. Der berühmte Nebel im Pegasus erschien in den Herschel'schen Fernrohren sehr langgestreckt elliptisch, indem die große Ase 2 Minuten, die kleinere kaum $\frac{1}{2}$ Minute Ausdehnung besitzt. An den beiden Endpunkten der großen Ase erschienen zwei Sternchen 12. Größe, so wie einige kleinere mehr nach der Mitte zu. In Rosse's Telescope nahm dieses Objekt eine ganz andere Gestalt an. Der elliptische Nebel zeigte sich auch hier, jedoch bei weitem breiter und über die beiden Sterne hinaus sich erstreckend. Das Ganze tangirt indeß eine aus unvollständigen concentrischen Ringen gebildete schwächere Nebelmasse, deren

Breite 1 Minute übersteigt. Den Mittelpunkt nimmt ein Stern 13. Größe ein.

Es ist unmöglich mit Worten eine nähere Skizze der vielfachen Gestaltungen zu geben, welche hier zu nennen wären; bald zeigen sich in den mächtigsten Telescopen zwei sich nahe senkrecht durchschneidende Nebelstrahlen, bald kometenartige oder länglich dreieckige Gebilde, deren Spitze ein Sternchen einnimmt, bald runde, ungleichförmig erleuchtete, Nebelstrahlen aussehende Gebilde, welche dann wieder von anderen elliptischen Nebeln umgeben sind u. c. Alles dies läßt sich mitsammt den Lichtabstufungen selbst durch Zeichnungen nur schwer verständlichen und bietet aus diesem Grunde hier weniger Interesse.

Dagegen darf ich es nicht unterlassen, auf eine Wahrnehmung aufmerksam zu machen, die wenn sie sich bestätigen sollte, geeignet wäre, merkwürdige Aufschlüsse über die Nebelflecke zu geben.

Im Oktober 1852 hatten nämlich Hind bei Verfertigung seiner *Elliptical-Karten* und Breun bei Aufsuchung des de Vico'schen Kometen, einen schwachen Nebel im Sternbilde des Stiers entdeckt, welcher in dem Herschel'schen Nebelverzeichnis sich nicht vorfand. Diesen Nebel hatte d'Arrest im Winter 1855 bis 56 vier Mal zu dem Zwecke beobachtet, seine Lage am Himmel genau zu bestimmen, und ihn dabei ziemlich hell gefunden. Ganz nahe diesem Nebel befindet sich ein Stern, den sowohl Hind als d'Arrest von der 10. Größe schätzen. Diesen Nebel nun hatte Schönfeld Anfangs 1862 aufgesucht aber in dem ausgezeichnet lichtstarken, 8füßigen Fernrothre der Mannheimer Sternwarte das eine Mal nicht mit Sicherheit sehen können, ein zweites Mal denselben als bei reiner Luft vielleicht vorhanden notirt. Im Oktober des nämlichen Jahres suchte d'Arrest den Nebel aufs Neue auf, konnte aber selbst in dem neuen Kopenhagener Refractor keine Spur desselben sehen. Durch dieses negative Resultat aufmerksam gemacht, suchten sowohl Hind wie die pariser Astronomen Le Verrier und Chacornac im Januar 1862 nach dem Nebel, konnten indes selbst mit Hülfe des großen Foucault'schen Spiegeltelescop's Nichts bemerken, ebenso Secchi in Rom bei Anwendung des mächtigen Cauchoir'schen Fernrothres. Auch Laßfel auf Malta sah sich vergebens nach dem Nebel um; sein großes 37füßiges, mit einem Spiegel von 4 Fuß Durchmesser versehenes Telescop, ließ ihn keine Spur desselben sehen; nur allein der 21füßige Refractor in Pulswa ist noch im Stande den Nebel zu zeigen. In der Nähe dieses Nebels befindet sich, wie bemerkt, ein Stern der 10ten Helligkeitsklasse; auch dieser hat gleichzeitig mit dem Nebel bedeutend an Lichtstärke abgenommen. Im Oktober 1861 schätzte man ihn zur 11ten Helligkeitsklasse, im Januar 1862 in Paris und London zur 12ten Größe, im Februar war er bereits bis zur 14ten Größenklasse herabgegangen. Wenn demnach nicht ganz eigenthümliche Versehen vorgefallen sind, was kaum die Menge der Thatsachen anzunehmen gestattet, so sind im Laufe weniger Jahre Stern und Nebel bedeutend schwächer geworden. Bei dem Stern könnte man Veränderlichkeit annehmen, wie sich diese bei so viele andern zeigt, aber ein Nebel der in so kurzer Zeit so bedeutende Aenderungen erleidet, würde alle unsere Ansichten über die

Natur dieser Himmelskörper über den Haufen werfen. Man könnte übrigens geneigt sein, an eine gemeinschaftliche Verdeckung beider Gegenstände durch irgend eine, im Weltraume befindliche Masse zu denken, wie Sir John Herschel eine solche als mögliche Ursache des Farbenwechsels des Sirius anzunehmen vorgeschlagen hat. Auf jeden Fall ist die Gegend des Himmels in welchem der merkwürdige Nebel steht, der fortgesetzten Aufmerksamkeit der Astronomen im höchsten Grade werth.

Sie werden aus diesem Beispiele ersehen, daß nun bald, wie d'Arrest sich ausdrückt, Leben und Bewegung in die bisher so todtten Regionen der Nebelflecke kommt. Wenn die Kenntniß dieser Gebilde auch nur in demselben Verhältnisse zunehmen würde wie jene der Doppelsterne, so ist die Zeit nahe, wo nicht mehr das Sonnensystem, sondern jene ferne Welt das hauptsächlichste Beobachtungsobjekt der großen Sternwarten bilden wird.

Die planetarischen Nebelflecke haben lange Zeit hindurch die reiche Einbildungskraft Sir William Herschels beschäftigt; der große Forscher vermochte über ihre Natur nicht recht ins Klare zu kommen. Kugelförmige Sternhaufen, dachte Herschel, können es nicht sein, sie müßten sonst eine Verdichtung gegen den scheinbaren Mittelpunkt der Scheibe hin zeigen; aber die Annahme, daß diese Nebelflecken eben so viele einzelne Sterne seien, war noch mißlicher, denn dann hätte man jenen Sternen Durchmesser beilegen müssen, gegen die sich der Durchmesser unserer Sonne wie 2 Fuß zu einer Meile verhalten haben würde. Nun übertrifft die Sonne unsere Erdkugel 1,400,000 mal an Volumen, oder 1,400,000 Erdkugeln würden gerade eine Kugel bilden welche der Sonne an Größe gleich ist. Die planetarischen Nebelflecken aber würden, selbst nach den mäßigsten Annahmen, wenn man sie als solide Kugeln ansehen wollte, eine Größe d. h. ein Volumen oder kubischen Inhalt besitzen, wonach sie unsere Sonne 200,000 Millionen mal, unsere Erde aber gar 300,000 Billionen Mal übertreffen würden. Nähme man daher ihre Dichtigkeit gleich derjenigen unserer Sonne an, so würde ein solcher Nebelfleck eine Anziehungskraft ausüben, welche die nächsten Fixsterne fünf mal schneller durch den Raum in elliptischen Bahnen um sich treiben würde, wie die Sonne unsere Erde. Und doch befinden sich unsere nächsten Fixsterne in etwa 4—5 Billionen Meilen Entfernung, während der Abstand unserer Erde von der Sonne nur 20 Millionen Meilen beträgt. Solche furchtbare Ziehkräfte würden jene kleinen bleichen Scheibchen besitzen, wenn sie compacte Massen von der nämlichen Dichte wie unsere Sonne wären. Eben daher ist diese letztere Annahme aber auch unwahrscheinlich, in einem einzelnen Körper finden wir nirgendwo so furchtbare Kräfte vereinigt, wir müßten denn etwa die in den kleinsten Abständen wirkenden Molekularkräfte der uns umgebenden Körper herbeiziehen, von denen die älteren Physiker berechneten, daß sie gradezu an's Ungeheure gränzen. Allein diese Berechnungen, oder vielmehr die Annahmen auf welche sich dieselben stützen, sind von der neuern Physik zum großen Theile irrig befunden und verworfen worden; man weiß, daß die Natur über ungeheure Kräfte verfügt, aber man hat auch gelernt, daß sie bisweilen durch ein höchst einfaches Mittel dasjenige erreicht, wozu wir unermesslichen Kraftaufwand nothwendig glaubten.

Die Nebelsterne können wir nun nicht gut als Kraftgeschöpfe der oben angeführten Verhältnisse betrachten, dies sah auch schon *Herschel* sehr deutlich ein und sprach sich zuletzt dahin aus, daß die planetarischen Nebel aus einer zwar schon etwas verdichteten, aber immerhin im Vergleich zu unsern irdischen Körpern äußerst lockern Lichtmaterie beständen, die sich im Laufe der Zeiten noch mehr verdichte und schließlich zu leuchtenden Sonnen balle. Diese Vorstellung ist gewiß großartig, aber sie konnte trotzdem nur allenthalben Annahme finden zu einer Zeit, wo der ganze Theil der Astronomie welcher diese Gegenstände behandelt, eben erst im Entstehen begriffen war. Man hielt damals das Universum für groß, unendlich größer wie wenige Jahrzehnte vorher, dennoch sah man es noch für zu klein an; man hielt es für alt, unermesslich älter als da geschrieben steht in den heiligen Büchern der Hebräer, Indier und Chinesen, dennoch sah man es noch für zu jung an und glaubte die Welt in den tollen Tagen ihrer ersten Jugendzeit belauschen zu können. Gleich unseren Geologen sind auch die Astronomen heute weit nüchterner geworden, und an der Hand der fortwährenden Beobachtung haben sie eingesehen, daß wenn auch ihr Fernrohr eine schöpferische Kraft besitzt die Vergangenheit zurück zu rufen, und den Menschen, ohne ihn der Gegenwart zu entreißen, Millionen von Jahren zurück zu versetzen mitten unter eine Welt die heute nicht mehr ist; diese schöpferische Kraft dennoch nie so weit geht, auch die Jugendzeit der Welt vor das Auge hinzuzaubern. Heute wissen die Astronomen mit Bestimmtheit, daß keines ihrer Fernrohre bis zur äußersten Gränze des Welten erfüllten Raumes zu dringen vermag, daß jedes mächtigere Telescop Sterninseln aus der Nacht hervorrufft, welche man bis dahin noch nicht erblickt hatte, daß der Raum hunderttausendmal ausgedehnter sein kann, als ihn die größten Ferngläser zeigen, daß er millionenmal älter sein kann, wie wir heute glauben, daß Beides sogar wahrscheinlich ist. Sie sind daher davon zurückgekommen den jugendlichen Revolutionen der Körperwelt innerhalb ihres beschränkten Gesichtskreises begegnen zu wollen, wenigstens mißt der Astronom der Unvollkommenheit seiner Fernrohre eher dasjenige zu, was ihm auf einen verhältnißmäßig so nahe liegenden Zeitraum des Werdens und Bildens hinzudeuten scheint. In Folge einer Lücke oder Unvollkommenheit in dem Proceß unseres philosophirenden Denkens, ist es schwierig für uns Menschen, uns an der Gränze des Etwas sowohl zeitlich als räumlich zu bewegen; hierzu kommt, daß wir nie Etwas für sich allein aufzufassen vermögen, sondern nur immer im Gegensatze zu etwas andern. Beide Unvollkommenheiten unseres Geistes machen sich allenthalben und immer da bemerklich, wo der Mathematik als der sicheren Führerin nur wenig Angriffspunkte geboten sind und die Phantasie angeregt erscheint, nebelig dämmernde Umrisse zu nebelhaften Gestalten zu verbinden.

Heute ist die *Herschel'sche* Annahme, daß die planetarischen Nebel verdichteter Weltenstoff seien nicht mehr haltbar; heute haben neuere mächtige Fernrohre manche dieser bleichen Scheiben in Sterne aufgelöst, manche andere in höchst sonderbare, von helleren und dunkleren Parthien durchzogene Gebilde verwandelt. Die sogenannten Sternnebel aber, von denen *Herschel* glaubte, daß sie aus einer dünnen lustartigen Materie beständen, welche

durch einen im Mittelpunkte derselben stehenden Stern erleuchtet würden, haben sich in gewissen Fällen ebenfalls als Sternanhäufungen gezeigt, deren dichteste Theile, aus vielen helleren und nahe bei einander liegenden Fixsternen bestehend, in den schwächern Herschel'schen Fernröhren nur eben als ein einzelner Stern erschienen. Allerdings läßt sich nicht läugnen, daß in andern Fällen auch einzelne der Nebelsterne anderer Natur sind. Manche, zu unserm Sternsystem gehörende Fixsterne mögen von sehr hohen Atmosphären umgeben sein, welche uns durch die Erleuchtung seitens des Centralkörpers sichtbar werden. Diese Behauptung steht zwar für den ersten Augenblick scheinbar im Widerspruche mit einer frühern, der zu Folge wir im Reiche der Fixsterne nur selbstleuchtende Körper wahrzunehmen vermögen, da z. B. ein Planet nicht hell genug sein würde um für unsere Fernrohre noch sichtbar zu sein. Letzteres ist nun auch in der That der Fall, aber eine gasförmige Umhüllung von bedeutendem scheinbaren Durchmesser wird uns trotzdem sichtbar sein, wenn sie auch nicht selbst leuchtend, sondern nur von einem Fixsterne erleuchtet ist. Dieser auffallende Unterschied in der Sichtbarkeit zweier erleuchteter Körper beruht auf dem optischen Gesetze, daß eine leuchtende oder erleuchtete Fläche in allen Entfernungen, aus welchen sie überhaupt noch unter merklichem Durchmesser erscheint, gleich hell beobachtet wird. Man sieht leicht, wie ein erleuchteter Planet nicht unter dieses Gesetz fällt, indem dieser aus Fixsterneweite gesehen, keineswegs mehr einen merklichen scheinbaren Durchmesser besitzt. Ja es kann sogar der Fall eintreten, daß der eigentliche, erleuchtende Fixstern wegen zu großer Entfernung gar nicht mehr gesehen wird, während nichtsdestoweniger die erleuchtete Hülle als bleiche Nebelscheibe wahrgenommen wird. Die sogenannten planetarischen Nebel können daher gar wohl aus zwei gänzlich von einander verschiedenen Klassen von Körpern bestehen. Die einen sind gewaltige Fixsternschwärme und stehen weit außerhalb unseres Sternsystems, die anderen sind gasförmige Massen, welche in mehr oder minder genau kugelförmiger Gestalt einen Fixstern umgeben und von diesem erleuchtet werden. Diese letztern befinden sich innerhalb unserer Sternsicht. Heute können wir freilich beide Phänomene noch nicht durch die Beobachtung von einander trennen, vielleicht daß einst die Eigenschaften des polarisirten Lichtes, so wie die mit zunehmender Vergrößerung abnehmende Helligkeit eines bloß erleuchteten Körpers dazu führen werden.

Ehe ich zu der letzten Klasse der Nebelgebilde, den doppelten und mehrfachen Nebeln übergehe, habe ich noch einiger sonderbaren Gestaltungen zu gedenken, welche dem südlichen Himmel einen ganz besonderen Reiz verleihen. Es sind dies die beiden hellen, wolkigen Flecke, welche den Namen der magellanischen Wolken führen. Die größere hat eine größte Länge von 20 Grad und etwa 6 Grad Breite; die kleinere, welche bei Mondschein verschwindet, besitzt etwa 12 Grad Länge und 3 Grad Breite. Die größere Wolke kommt zuerst unter Bezeichnung *ol-bakar*, der Ochse, in einem Werke des persischen Astronomen der Abdurrahman Sufi vor, welches Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels gibt. Vespucci und Petrus Anghiera schilderten später die beiden merkwürdigsten Gegenstände; aber der glänzende Ruf und die lange Dauer der magellanischen Weltumseglung (vom August 1519 bis zum September 1522),

der lange Aufenthalt einer zahlreichen Mannschaft unter dem südlichen Himmel verdunkelte die Erinnerung an alles früher beobachtete und der Name der magellanischen Wolken, verbreitete sich unter den schiffsfahrenden Nationen des Mittelmeeres. Aber noch lange nachher wußte man von diesen sonderbaren Lichtflecken wenig Genaues und die seltsamsten Meinungen über dieselben verbreiteten sich. Im Jahre 1685 schrieb der Jesuit Fontane y: „Die große und die kleine Wolke sind zwei sonderbare Dinge. Sie erscheinen durchaus nicht als ein Haufe von Sternen, wie der Sternhaufen im Krebs, noch auch in jenem trüben Lichte wie der Nebel in der Andromeda. Man bemerkt in denselben auch mit sehr großen Fernrohren fast Nichts, obgleich sie ohne diese Unterstüßung dem Auge sehr weiß erscheinen, besonders die größere Wolke.“ Die genauere Kenntniß dieser sonderbaren Gebilde begann erst mit der berühmten Expedition des jüngern Herschel nach dem Cap der guten Hoffnung. Aus den Arbeiten dieses großen Astronomen ergab sich, daß die magellanischen Wolken weder als Theile der Milchstraße, wie Einige behaupteten, noch auch als zwei Sternhaufen oder einfache Nebelflecke betrachtet werden dürfen. Vielmehr zeigte sich, daß beide Gebilde ein wunderbares Aggregat von Nebelflecken, Sternhaufen und einzelnen Sternen vorstellen, dessen Detail Herschel wohl beobachtet und gezeichnet hat. Die große Wolke enthält nach seinem Verzeichnisse: 291 Nebelflecke, 46 Sternhaufen und 582 Sterne; die kleinere 37 Nebelflecke, 7 Sternhaufen und 200 Sterne. Mit den magellanischen Lichtwolken contrastiren, beiläufig bemerkt, die schwarzen Flecke oder Kohlenfäcke, deren ebenfalls zuerst Vespucci und Anghiera erwähnen. Der auffallendste dieser Flecken, welcher mehr als 30 Quadratgrade bedeckt, befindet sich im Sternbilde des südlichen Kreuzes, ungefähr zwischen β des Centauren und α Crucis. Auf diesem großen Raume zeigt sich nur ein einziger Stern 6.—7. Größe, dagegen eine Anzahl von Sternchen 11.—13. Größe. Im Durchschnitt befinden sich, den Sternanordnungen zu Folge, in gleicher Größe des Gesichtsfeldes 7—9 telescopische Sterne, während an den Rändern umher 120 bis 200 Sterne stehen. Die auffallende Schwärze des Raumes wird durch den Contrast der Sternfülle ringsherum erklärt. „So lange ich in der südlichen Tropengegend war, sagt Humboldt, unter dem sinnlichen Eindruck der Himmelsdecke, die mich so lebhaft beschäftigte, schien mir, aber wohl mit Unrecht, die Erklärung durch den Contrast nicht befriedigend. William Herschels Betrachtungen über ganz sternleere Räume im Scorpion und im Schlangenträger, die er Oeffnungen in dem Himmel nennt, leiteten mich auf die Idee, daß in solchen Regionen die hintereinander liegenden Sternschichten dünner, oder gar unterbrochen seien, daß unsere optischen Instrumente die letzten Schichten nicht erreichen, daß wir wie durch Röhren, in den fernsten Weltraum blicken.“

Ich komme nach diesen kurzen Bemerkungen über einige der auffälligsten Objekte der uns abgewandten Himmelschälfte, zu der vierten und letzten Klasse der Nebelflecken, den doppelten und mehrfachen Nebeln, zurück. Wenn man die relative Seltenheit der mehr oder minder regelmäßig gestalteten Nebel bedenkt, wenn man ferner die geringe Wahrscheinlichkeit erwägt, die dafür spricht, daß sich in einem bestimmten Falle zufällig zwei oder mehrere dieser

sonderbaren Himmelskörper sehr nahe bei einander stehend zeigen: so muß man mit Recht erstaunen, daß nach Herschel dem Jüngern jetzt bereits 146 Doppelnebel, 25 dreifache, 10 vierfache, 1 fünffache und 2 sechsfache Nebel aufgefunden worden sind. Solche Häufigkeit kann unmöglich dem Zufalle zugeschrieben werden. Gerade so wie die große Anzahl der Doppelsterne, welche in geringen Distanzen von einander sich befinden, mit Nothwendigkeit dazu leitet, daß in solcher Vertheilung nicht allein ein blinder Zufall waltete, sondern daß vielmehr die weitaus größte Zahl dieser Sterne nicht nur scheinbar, sondern in der That aus zwei nahe beieinander stehenden Sonnen besteht, d. h. physisch zusammen gehören, so ist man auch versucht anzunehmen, daß zwei oder mehrere Nebel in physischem Verbande zu einander stehen und ein System höherer Ordnung bilden. Herr Professor d'Arrest, der sich in neuester Zeit sehr viel mit der Untersuchung der Nebelflecken beschäftigt, bemerkt über die Doppelnebel, daß nach seinen Untersuchungen die Anzahl der wahrscheinlich physisch verbundenen Nebelflecke ganz unerwartet groß sei im Verhältniß zu dem Vorkommen von Doppelsternen unter den Fixsternen; die Zahl der Doppelnebel möge vielleicht gegen 300 betragen, es sei kaum noch zweifelhaft, daß man in Zukunft die Bahnen von Doppelnebeln zu berechnen versuchen werde. Unter den bisher beobachteten Doppelnebeln ist es gegenwärtig, da man bis zur neuesten Zeit kein spezielles Augenmerk auf diesen Gegenstand gerichtet hatte, nicht möglich, Umlaufbewegungen um einander mit Sicherheit nachzuweisen. Andeutungen über solche Veränderung in der gegenseitigen Stellung der Doppelnebel sind vorhanden; so bei No. 316 des John Herschel'schen Katalogs. Bei diesem Doppelnebel betrug nämlich die Distanz 1785: 60 Sekunden, 1827: 45 Sekunden und der Positionswinkel 45 Grad. Im Jahre 1862 fand d'Arrest die gegenseitige Distanz nur noch gleich 28 Sekunden, während der Positionswinkel $56^{\circ} 32'$ betrug. Es scheint daher hier eine Umlaufbewegung unzweifelhaft, über ihre Dauer läßt sich indeß noch nichts Sicheres bestimmen.

Wenn man indeß beachtet, daß nach den schnellen Aenderungen der Distanzen und der Positionswinkel zu schließen, die Umlaufzeit der beiden Nebel umeinander sehr wahrscheinlich nicht bedeutender sich herausstellen wird, wie diejenige mancher Doppelsternsysteme innerhalb unserer Sternsicht; wenn man ferner erwägt, daß die scheinbaren Durchmesser mancher Doppelnebel von derselben Ordnung sind, wie ihre scheinbaren Winkelabstände, so führen solche Beobachtungen zu sehr auffallenden Schlüssen über die Stellung von Doppelnebeln zum Universum und speziell zu unserm Fixsternsysteme, die sehr im Widerspruche stehen mit den Annahmen, welche allgemein heute als die wahrscheinlichsten betrachtet werden.

In der That, ein Sternkomplex, dessen Entfernung von uns so bedeutend wäre, daß selbst die mächtigsten Teleskope ihn nur als runde Nebelscheibe erkennen ließen und zwar als Nebelscheibe von einem Durchmesser, der viele Bogensekunden beträgt, ein solcher Sternkomplex kann nach dem, was wir im Vorhergehenden über die Dimensionen des weltenerfüllten Raumes einerseits und die raumdurchdringende Kraft der Fernrohre andererseits erkannt haben, nicht sehr an Größe und Sternfülle von unserer Sternen-

insel verschieden sein. Die Richtigkeit dieser Behauptung ist leicht nachzuweisen.

Es gibt planetarische Nebel von 1 Bogenminute Durchmesser und diese Objekte lösen sich nicht in Sterne auf, selbst unter Anwendung eines zwanzigfüßigen Spiegeltelescop's. Ich könnte hinzufügen, daß dies gleichfalls nicht gelingt mit Hülfe eines vierzigfüßigen, ja des fünfzigfüßigen Riesenreflektors, welchen Lord Rosse zu Parsonstown aufgestellt hat. Nun, Fernrohre, welche Sternhaufen in Sterne zerlegen, deren Abstand von uns mindestens 4000 Siriusweiten oder etwa 16000 Billionen Meilen beträgt, weshalb sollten sie nicht einen Nebel, der ebenso weit abstände und in Wirklichkeit aus Sternen zusammengesetzt wäre, auch in diese letzteren auflösen? Es ist kein Grund vorhanden, weshalb dies nicht der Fall sein sollte. Wir haben aber gesehen, daß in Wirklichkeit die eigentlichen planetarischen Nebel selbst unter Anwendung der größten Fernrohre unauflöslich geblieben sind. Es folgt daraus, daß diese Naturgebilde mehr als 16000 Billionen Meilen von uns entfernt sind, falls sie aus einzelnen Sternen bestehen. Dann aber kommen ihnen, nach ihrer scheinbaren Größe zu schließen, wahre Durchmesser von 4 Billionen Meilen zu. Solche Durchmesser müssen jene Massen mindestens haben; aber nichts hindert uns, anzunehmen, daß dieselben weit größer sind; ja dies wird sogar aus anderen Gründen das Wahrscheinliche sein. Wir sehen also aus diesen Betrachtungen, daß jene Nebelflecke falls sie aus Sternanhäufungen bestehen, Dimensionen besitzen, vergleichbar denjenigen, welche unsere Fixsternwelt besitzt. Nichtsdestoweniger sollen solche gewaltige Weltssysteme, bestehend aus unzähligen Fixsternen, sich gegenseitig umkreisen, innerhalb einer Periode, die der Dauer menschlicher Einrichtungen vergleichbar wäre! Es würde hieraus folgen, daß jene Sternsysteme wenigstens in einzelnen Fällen mit einer Geschwindigkeit von 1 Billion Meilen alljährlich, sich um ihren gemeinsamen Schwerpunkt herumzwingen (viertausendmal schneller, wie sich unsere Sonne durch den Raum bewegt), was einer Geschwindigkeit von etwa 2 Millionen Meilen in jeder Minute entspricht. Eine solche Geschwindigkeit ist indeß eine so enorme, daß sie in der That gegründete Bedenken hervorruft; weniger jedoch wegen ihrer absoluten Größe an und für sich, als wegen der Verhältnisse, unter welchen sie auftritt. Zwei kugelförmige Fixsternhaufen, deren jeder aus vielen tausend Sonnen besteht, können im Allgemeinen keinen dauernden Bestand haben, wenn sie um einen gemeinsamen Schwerpunkt kreisen, dessen Abstand von den äußersten Sternen der beiden Weltssysteme nur wenig von dem Halbmesser dieser letztern verschieden ist, besonders wenn die Umlaufzeiten innerhalb beider Systeme unvergleichlich langsamer vor sich gehen, wie diejenigen der Gesamtcomplexe überhaupt. In unserm Sonnensysteme und in unserm Fixsternreiche sind die zu einem Verbande gehörigen Complexe durch Räume getrennt, gegen welche die Abstände innerhalb dieser Complexe selbst nur von untergeordneter Größe sind: Die Entfernungen der Monde von den Planeten betragen Tausende, jene der Planeten von der Sonne und den Doppelsternen von einander Millionen, die Fixsterne selbst sind durch Billionen von Meilen von einander getrennt.

Es spricht sonach die Analogie und eine, aus dem erkannten Baue des Universums hergeleitete, sehr hohe Wahrscheinlichkeit gegen die Annahme, daß die sogenannten planetarischen Doppel- und mehrfache Nebel sammt und sonders aus ebenso vielen Anhäufungen unendlich weit entfernter Fixsterne beständen. Vielmehr sind die meisten Gebilde dieser Art eben nur Nebel die durch einen Centralstern erleuchtet werden, und die meisten Doppelnebel, gewiß aber diejenigen, welche bereits in kurzer Zeit Andeutungen einer Umlaufsbewegung um einander zeigen, sind gewiß nur von Nebelhüllen umgebene Doppelsterne unser Fixsternsystems.

Sie sehen, die Astronomen stehen hier auf einem ganz neuen Felde, welches zu bearbeiten sie kaum erst begonnen haben; was die Zukunft weiter lehren wird, wissen wir noch nicht und kein Mensch vermag dies vorauszu- bestimmen. Hier liegt für jetzt die Gränze, bis wohin der menschliche Geist gedrungen ist, aufwärts in Zeit und Raum. Wir bewegen uns hier in ungemessenen Räumen und längstverschollenen Zeiten. Wäre die bloße Aufspürung des Gewaltigen, den menschlichen Geist durch Größe Bedrängenden, Zweck der Astronomie, so könnte ich hier anknüpfend über jene unermesslichen Räume und die Kleinheit und ephemere Existenz der Erdbewohner mich verbreiten; aber Beides gehört nicht in das Gebiet der Astronomie. Nicht das unermesslich Große ist es, welches uns Menschen hier mächtig ergreift; wenn wir genau nachspüren, so ist es vielmehr das Verhältniß, in welchem wir zu dem Universum stehen, das Verhältniß, in welches wir zu dem Seienden getreten sind. Der Mann, der sich begnügt den Himmel anzustaunen wegen der unermesslichen Größe desselben, von der er gehört, hat durchaus noch keine richtige Auffassung der Wissenschaft und des causalen Zusammenhanges aller Fortschritte des menschlichen Geistes. Erst der Rückblick, den er aus den Tiefen des Raumes und der Vergangenheit auf sich selbst und die Vergangenheit und natürliche Entwicklung des eigenen Stammes wirft, der vermag ihn in den Stand zu setzen, richtig die Forschungen derjenigen zu verstehen und zu würdigen, welche, geleitet durch den Faden der sichern Beobachtung und der logischen Verfertigung gewonnener Schlüsse, weitaus an den Gränzen des sichtbaren, weltenerfüllten Raumes und versunken in die Vergangenheit längst verschollener Jahrtausende arbeiten.

Es ist offenbar schwierig, wenn nicht ganz unmöglich, sich um einen Zeitraum von hundert Jahrtausenden zurückversetzt zu denken. Der Astronom, der, das Auge am Fernrohre, nach nebelig schimmernden Welteneinseln ausschaut, sieht sich in der Wirklichkeit um solchen und noch weit größern Zeitraum zurückversetzt; er sieht Lichtstrahlen, welche vor Hunderttausenden von Jahren durch den leuchtenden Körper erzeugt und gegen die Erde niedergesandt wurden; heute erst langen sie hier an. Aber ein intellectuelles Anschauen, um nicht zu sagen ein Begreifen solcher Perioden, ergibt sich erst dann, wenn man gleichzeitig fragt: Wie stand es damals auf unserer Erde, damals als der Lichtstrahl von jenen Nebelflecken ausging, der heute erst bei uns anlangt? Von diesem „Damals“ aber, meine Herren, meldet keine Geschichte etwas. Wenn wir die alten Ueberlieferungen aus dem Andenken der Völker durchblättern, so finden wir, daß, vielleicht mit alleiniger Aus-

nahme der Chinesen, dennoch keine Nation selbst in ihrem nationalen Eigendünkel soweit gegangen ist, die Anfänge ihrer Geschichte bis in Zeiten zurückzuwerfen, welche denen vergleichbar wären, die von den Astronomen, als wirklich verfloßen, am Himmel wieder aufgefunden worden sind. Und die Behauptungen der Chinesen, besitzen sie wirklich einen realen Grund und Boden? Es ist hier am allerwenigsten der Ort darüber Untersuchungen anzustellen; wir alle wissen, daß die Sagen von solch' angeblich hohen Alterthume alle ohne Ausnahme weit spätern Datums sind. Wenn die chinesischen Geschichtschreiber behaupten, Puonku und seine Nachfolger Tihouang und Ginehouang seien die ersten Beherrscher der Welt gewesen und hätten vor 2,276,000 Jahren gelebt, auch hätten jene guten Leute schon Städte mit Mauern gebaut, Ehen angeordnet u., so ist das einfach eine auf Unwissenheit gebaute und für Unwissenheit berechnete Behauptung. Auch widersprechen sich diese genauen Historiker im Verfolg ihrer Darstellungen nicht selten. Denn nachdem diese erste Periode etliche Jahrtausende andauert, hören wir plötzlich vom zweiten Zeitraume oder dem zweiten Ki, wie die Chinesen denselben nennen, ganz das Gegentheil von dem im ersten Erzählten. Demnächst lebten die Leute schon wieder wie die Vögel auf den Bäumen; vom dritten Ki erfahren wir nichts, und im vierten scheinen die Sachen noch schlechter gestanden zu haben, da es heißt, man habe die Menschen gelehrt sich in Felsenhöhlen zu begeben. Das werden sie denn auch wohl 2 bis 3 Ki hindurch gethan haben, denn im 7. und 8. Ki sehen wir, wie sie wieder aus den Höhlen heraus kriechen und sich Kleider anfertigen. Im 9. Ki kam eine göttliche Schildkröte gekrochen, welche die chinesischen Buchstaben auf ihrem Rücken verzeichnet trug u. Ich habe diese fabelhaften und erdichteten Nachrichten aus der ältesten chinesischen Geschichte hier angeführt, um zu dem ungeheuren Zeitraume eine Parallele zu geben, welcher verfließt, ehe von den entfernteren Nebelflecken ein Lichtstrahl bis zu unserer Erde hernieder dringt. Dieser Zeitraum ist demnach so unermeslich, daß selbst die überschwänglichste Phantasie, welche sich in der fabelhaften Geschichte der Vergangenheit eines Volkes ausdrückt, mehr als genug daran hat, Gebilde aller Art während derselben als gewesen anzunehmen, ja nicht einmal langdauernde Perioden während derselben detaillirt anzufüllen weiß, während sie andererseits doch das eigene Volk für das älteste der Erde hält.

Wem aber fallen bei Betrachtungen des Himmels und seines Baues nicht die Worte des unsterblichen Dichters ein:

„Daß du nicht enden kannst, das ist dein Voss,
 Und daß du nie beginnst, das macht dich groß.
 Dein Lied ist drehend wie das Sternengewölbe,
 Anfang und Ende immerfort dasselbe,
 Und was die Mitte bringt ist offenbar
 Das, was zu Ende bleibt und Anfang war“!



Das Gift in der Thierwelt.

Von Dr. med. H. Klende.

(Fortsetzung.)

Ein anderes ägendes Gift der Thierwelt findet sich in den spanischen Fliegen, (*Lytta vesicatoria*, s. *Cantharis*). Diese Käfer von denen in Europa acht Arten, und zwar auf Hollunder, Rainweiden, Syringen und Eschen leben, und von denen auch andere Arten in Brasilien, Nordamerika und Ostindien vorkommen, ist Jedermann, wenigstens dem Namen nach bekannt geworden, indem man ihn seiner scharfen, blasenziehenden Eigenschaften wegen, für die Apotheken sammelt, wo man das bekannte Spanischfliegenpflaster, und andere officinelle Reizmittel daraus darstellt. Dieser Käfer ist besonders im südlichen Europa heimisch, doch haben wir auch in Deutschland eine Art, welche indessen, namentlich in nördlicheren Breiten, nicht so wirkungsreich ist, aber in heißen Juni- und Julimonaten oft angetroffen wird. Gesammelt werden sie besonders in Spanien und Italien. Der länglich runde, $\frac{1}{4}$ —3 Zoll lange, glänzend goldgrüne, schwarzbeinige Käfer besitzt im lebenden Zustande einen widerlich süßlichen Geruch, welcher sich im Tode verliert, aber der Körper ist mit einem sehr scharfen, auf der Haut blasenziehenden Saft erfüllt, welcher diesem Thiere den Charakter der Giftigkeit giebt. Der aus ihm herausgezogene Saft, welcher mehr in den weichen Theilen des Thieres enthalten ist und sich in den Beinen und Flügelbecken nur in geringer Menge vorfindet, besteht aus einem äußerst scharfen Stoffe, dem Cantharidin oder Canthariden-Kampfer, gemischt mit einem grünen, dicklichen und einem gelben flüssigen Oele, ferner aus einer eigenthümlichen schwarzen Substanz, aus Seifenstoff, Harnsäure und Essigsäure. Das Cantharidin, rein dargestellt, erscheint in krystallinischen, weißen Blättchen, welche in Alkohol und Aether und in fetten Oelen löslich sind und diesen dadurch die Schärfe mittheilen. Wir haben in den spanischen Fliegen eines der heftigsten Aeggifte der Thierwelt vor uns, das innerlich für alle Thiere, selbst für den Igel, tödtlich wirkt. Bringt man zerquetschte Thiere, oder, wie im Pflaster, gepulvert und mit weicher Masse vermischt, oder den von ihnen destillirten Spiritus auf die Haut, so entzündet sich dieselbe unter brennenden Schmerzen und es ergießt sich eine seröse Flüssigkeit unter die Epidermis in Form einer Blase. Platzt dieselbe und wirkt der Spanischfliegenstoff noch fort, dann entstehen starke Eiterungen und durch Aufsaugung in das Blut, allgemeine Reizzustände. In hohem Grade giftig wirkt dieser Stoff innerlich genommen. Kleine Gaben nur kurze Zeit genommen, erregen starke Reizung auf die Schleimhaut des Darmkanals, der Harn- und Geschlechtsorgane und ihre Aufregung hat eine vermehrte Absonderung zur Folge, selbst in der Schleimhaut der Athemorgane und in der äußeren Haut. In dieser Weise gebraucht man dies Thiergift als Medicament, namentlich bei Lähmungen und Wassersuchten, überhaupt wo das Nerven- und Bluteleben einer stärkeren Anreizung bedarf. Größere innerliche Gaben steigern diese Reizung bis zur Vergiftung; es treten die Erscheinungen der Entzündung der Bronchien, des Darmkanals,

des gesammten Apparates der Harnorgane auf, unter höchster Aufregung der Geschlechtsphäre und außerordentlichen Nervenzufällen. Wir haben hier das ausgeprägteste Bild einer Vergiftung, durch das schärfste Gift der Thierwelt und diese Wirkung geschieht nicht nur durch Contact des scharfen Giftes auf die Schleimhäute, sondern durch Aufnahme desselben in das Blut, und die heftige Aufregung der Harnorgane ist im Bestreben des Blutes, das Gift durch die Nieren auszuscheiden. Vom Blute aus wirkt das Gift dann lebensgefährlich auf das Rückenmark. Als Gegengift gegen Canthariden hat man Kampher für wirksam erkannt.

Ehe wir das Reich der Insecten verlassen, haben wir noch einige Irrthümer aufzuklären, indem viele Thiere dieser Klasse nur traumatische Verwundungen, also mechanische Reizungen veranlassen und damit keinerlei Vergiftung verbinden, andere dagegen wirklich Gift in die Wunde eintreten lassen. Zu diesen letzteren gehören die Weibchen und unentwickelten Weibchen, (Arbeiter) sämmtlicher stachelführender Hautflügler, und wo sich bei ihnen, im engsten Zusammenhange mit den weiblichen Geschlechtstheilen und dem Stachelapparate, eine Giftdrüse befindet, welche gewöhnlich aus gewundenen Schläuchen besteht, wasserfreie Ameisensäure absondert, welche sich in einer besonderen Giftblase ansammelt wird, um dann durch die Rinne des Stachels beim Stechen in die Wunde ergossen zu werden. Allen männlichen Hautflüglern fehlen Stachel und Giftdrüse.

In Europa sind es namentlich die Bienen (*Apis*) sowohl die Honigbiene (*Apis mellifica*) wie die Hummel, (*Apis Bombus terrestris*) mit ihren Nebenarten; ferner die Wespe (*Vespa*) sowohl die gemeine (*V. vulgaris*) als die Horniß, (*V. crabro*), welche Menschen und Thiere durch ihren vergiftenden Stich gefährden; indessen, wenn tödtliche Ausgänge davon beobachtet sind, so hat man diese nicht als absolute Folgen der Verwundung zu beurtheilen, sondern als Folgen der heftigen Entzündung, welche der mechanische Reiz und die Schärfe der ergossenen, concentrirten Ameisensäure verursachen, und die unter ungünstigen Dispositionen des Organismus und nachtheiligen Einflüssen tödtliche Reaktionen oder Brand hervorrief.

Die Bienen, bei denen nur die Königinnen (ausgebildeten Weibchen) und die Arbeiter (geschlechtslose, eigentlich unentwickelte Weibchen) einen Stachel nebst Giftdrüse besitzen, können gewöhnlich nur einmal verwunden, indem ihnen der Stich selbst das Leben kostet. Der Stachel besteht aus einem säbelförmig gekrümmten Halbkanale, der bei den ausgebildeten Weibchen mit den Eierstöcken in Verbindung steht, immer aber im Inneren des Leibes so sehr verbunden ist, daß er, da er gewöhnlich stecken bleibt, durch das Losreißen den Bauch des Thieres tödtlich verwundet. Das eigentlich verwundende Instrument sind meist scharfe, an ihrem Ende gezähnte Spitzen, welche in der Stachelrinne auf und nieder bewegt werden können.

Die heftigen entzündlichen Erscheinungen, welche der Bienenstich hervorruft, sind sowohl Folge der mechanischen Reizung des meist sitzengebliebenen Stachels, theils des Giftes, der wasserfreien Ameisensäure, welche in die Stichwunde eintritt. Es stellen sich heftiger, brennender Schmerz, rosenartige Geschwulst ein, die immer mehr zunimmt und in der Mitte hart

und weiß erscheint, wo im Centrum gewöhnlich ein schwarzes Pünktchen den zurückgebliebenen Stachel andeutet. Nach Entfernung desselben und bei kalten Umschlägen von Wasser, Salzwasser, Goulards-Wasser, kalter schwarzer Erde, Kampher-Essig, kalten saftigen Blättern u. zertheilt sich gewöhnlich die Geschwulst nach einigen Tagen: wird der Stachel aber nicht entfernt, oder fanden gleichzeitig viele solcher Stichwunden statt, besonders an edleren Körperteilen oder bei reizbaren Personen, so erfolgen leicht Eiterung, Brand, entzündliche oder typhöse Fieber, Delirien, Krämpfe, Zuckungen und nicht selten der Tod. In der Ukraine gräbt man Personen, welche über den ganzen Körper gestochen waren, für mehre Stunden in schwarze Erde ein, dann erst zieht man ihnen die Stacheln aus und reibt die Wunden mit Honig ein. In Polen, wo im Jahre 1697 die Bienen mit ungeheurer Wuth über die Menschen herfielen, rettete man viele durch Scarificiren der Haut.

Obgleich der mechanische Reiz des steckenbleibenden Stachels ein Hauptmoment der starken Reizung ist, so übt doch das scharfe Gift, welches eindringt, eine nicht minder reizende Wirkung aus. Versuche haben bewiesen, daß wenn man mit einer feinen Impfnadel den Inhalt der Giftblase unter die Haut bringt, dieselben Erscheinungen eintreten, als wenn die Biene selbst gestochen hätte.

Noch gefährlicher als die Biene ist die Wespe, und hier namentlich die Horniß. Wie bei allen Vergiftungen überhaupt richtet sich auch hier die Wirkung und Gefährlichkeit der Wunde nach der Menge des Giftes, welche in sie eindringt, und nach der Jahreszeit, dem Klima, den edleren Theilen, die getroffen werden, und nach dem Gemüthszustande des stechenden Insectes. In heißer Jahreszeit und Zone haben die Insecten nicht nur einen weit größeren Trieb zum Stechen, sondern sie können auch, wie man dies bei Bienen und Wespen leicht beobachten kann durch Verschrecken und Jagen in einen Zustand der Wuth, des Zornes versetzt werden und ihr Stich ist dann weit giftiger, als in ungereiztem Zustande. Es wird im Zorne dieser Thiere mehr Gift und in concentrirterem Zustande abgesondert, und oft sieht man beim Einfangen und Untersuchen ihre Giftblase sehr stark geschwollen; da der Wespenstich weit gefährlicher ist, als der Bienenstich und ihr Stachel nicht stecken bleibt, so ist das in die Wunde ergossene scharfe Gift hier das eigentliche Element der entzündlichen Aufregung. Ungereizt sticht eben so leicht keine Wespe und man thut klug, sie nicht durch Schlagen und Scheuchen zu reizen. Sie tödten aber viele Honigbienen durch ihren Stich, um deren Honig zu fressen. Die auf Isle de France und Guadalupe lebende Papierwespe (*Vespa nidulans*) hat bei großer Hitze eine wahre Wuth zum Stechen, und ihre Verwundung erregt die heftigsten Entzündungszufälle, mit lebhaftesten Schmerzen, Krämpfen u.

Diesemigen Hautflügler, deren Weibchen keinen Stachel (*Aculeus*) sondern einen Legestachel (*Terebra*) Legesäge oder Legerröhre, haben, (mit einer zweiflappigen Scheide um das Stechorgan (*Stilet*) oder mit zwei Stachelborsten, die bei einigen Arten zurückgezogen werden können, sind dem Menschen weniger gefährlich und haben auch keine Giftdrüsen. Hierher gehören die Schlupfwespen (*Ichneumonidae*) die Gallwespen (*Galli-*

colae) und die Holzwespen (*Siricidae*). Sie stechen nur in solche Thiere oder Pflanzen, in welche sie ihre Eier legen wollen, in Raupen, Blätter, und aus mancher Puppe kommen dann, statt des Schmetterlings, die jungen Schmarotzer hervor. Sie gehören nicht mit zu unserem heutigen Thema, und sind niemals als giftig zu betrachten. Es ist immer nur eine seltene Verirrung dieser Thiere, wenn sie einmal ihre Eier in die Haut eines Menschen legen, wo diese aber schon bald durch ein Geschwür entfernt werden.

Insekten, welche einen wahren Stachel als Waffe haben, wie die Wespen, oder einen Saugstachel, wie Stechfliegen, Bremsen u. können noch dadurch giftig und selbst tödlich werden, daß sie auf Thieren, welche an bösdartigen Krankheiten leiden oder daran gestorben sind, gesogen und das Gift mit dem ansteckenden Blute oder den fauligen Säften derselben in sich aufgenommen oder ihren Stachel, wie bei Wespen, damit verunreinigt haben. Auch können sie Leichengift aus Cadavern in sich aufgenommen haben. Hierdurch werden namentlich die Stechfliegen (*Stomoxys calcitrans* und deren anverwandte Arten) sehr gefährlich. An sich sind die Stechfliegen, die Pferdestecher (*Conops*) die Bremse (*Oestrus*) nicht giftig, aber sie können es durch Aufnahme eines septischen Giftes werden und contagiöse, brandige Krankheiten von Thier auf Thier, von diesen auf Menschen übertragen, wovon wir alle Sommer leider genug Beispiele sammeln können. Nach Humboldts Erfahrung legt die in Südamerika vorkommende Bremse (*Oestrus hominis*) ihre Eier unter die Haut des Menschen, wo die Larven sich ausbilden und gleichsam ein Fontanell hervorbringen, in welchem sich die Larve ernährt.

Die Gattung *Culex* (die Mücke) wird bekanntlich den Menschen und Thieren durch ihre Stiche lästig, und erregt bei reizbarer Haut oft bedeutende Entzündungen, oder wo sie in Menge überfallen, heftigere Zufälle und Reactionsfieber. Bei uns ist es besonders die Schnake oder Stechmücke (*Culex pipiens*) in südlicheren Ländern sind es die Moskiten, im südlichen Europa die Gattung *Simulia* die als *S. reptans* dadurch gefahrvoll wird, daß sie immer in unermesslicher Anzahl erscheint, Menschen und Thiere überfällt und gern in die Oeffnungen des Körpers hineinkriecht, hier sticht und durch den heftigen Reiz oft Thiere in kurzer Zeit tödtet. Die Kolombat'sche Mücke (*Simulia maculata*) die in Serbien und hier besonders bei dem Dorfe Columbag am rechten Donauufer, im Mai und August in ungeheurer Menge erscheint, überfällt Menschen und Thiere und zwar immer an den zartesten und reizbarsten Theilen des Körpers, so daß eine sehr schmerzhaft, allgemeine Geschwulst, Entzündungsfieber und Krämpfe entstehen und oft der Tod die Folge ist. Die Zahl solcher gefährlichen Mückenarten ließen sich noch vermehren, wenn sie unserem Thema nicht ferne wären.

Man war geneigt, den Mücken ein Gift beizumessen, woraus man sich die Heftigkeit der Entzündung bei so kleinen Stichwunden zu erklären suchte; aber selbst die Moskiten, jene Mücken der heißen Länder, wie am Orinoko, in Brasilien, besitzen kein Giftorgan, sondern erregen die Heftigkeit der entzündlichen Affektion der Haut nur durch die Menge ihrer Stiche. Wo sie wirklich vergiften, da haben sie das septische Gift von contagiösen Thieren aufgenommen, und nur übertragen. In den Tropen ist es die große

Culex cyanopterus, in Brasilien die zahlreiche *C. molestus*, welche dort Menschen und Vieh verfolgen. Daß ihre Stiche leicht zu bössartigen Geschwüren Veranlassung geben, liegt in dem heißen Klima, wo überhaupt, wegen der Reigung zur Blutzersehung, Entzündungen leicht in Verschwärung und Brand übergehen. —

Auch bei den Mücken stechen nur die Weibchen, auch lassen sie bei ihrem Stiche einen Saft in die Wunde fließen, welcher aber durchaus keiner Giftbrüse entquillt, und von milder, nicht scharfer Beschaffenheit ist. Genauere Prüfungen haben ergeben, daß dieser Wundsaft bei ihnen nur den Zweck hat, das Blut, welches sie saugen, damit zu verdünnen um es für sie aufnehmbarer und verdaulicher zu machen, und somit als eine gutartige Salivation erscheint. Finden die Mücken, selbst die Moskiten, keine warmblütigen Thiere, so können sie sich auch von Pflanzensäften ernähren. Die bedeutende entzündliche Aufregung, welche der Mückenstich, trotz seiner Kleinheit, bei unseren heimischen Arten hervorbringt, ist die Folge eines mechanischen Reizes, denn wenn die Mücke verschleucht wird, so brechen gewöhnlich die feinen Spitzen ihrer Stachelborsten, welche ihre Saugröhre umgeben, in der Wunde ab und erregen hier einen Reiz, gegen den die lebende Umgebung durch Entzündung reagirt.

Der widerliche Saft der Laufkäfer, vornehmlich des *Carabus auratus*, *coriaceus* und *sycophanta* kann nicht als ein animalisches Gift angesehen werden.

Wir treten jetzt in das Gebiet der krankhaften, thierischen Gifte, jener, dem fremden Leben gefährlichen Giftstoffe, welche durch abnorme Zustände im lebenden Thierorganismus oder durch Zersetzung todtier animalischer Substanzen erzeugt werden und unter dem Namen Contagien und Ansteckungstoffe noch ein weites Feld der aufklärenden Forschung vor uns offen lassen. Es sind septische Giftstoffe, solche, welche, wenn sie dem warmen, lebenden Blute beigemischt werden, dasselbe in eine Art fauliger Gährung versetzen deren Produkt (Ferment, Hefe) wiederum der specifische Giftstoff ist, der diese Zersetzung verursachte. Manche dieser Gifte (Contagien) sind der Art, daß der Organismus unter Krankheitserscheinung, Fieberaufregung des Blutes, nervöser Reaction, Eiterausschlägen, kritischen Ausleerungen, Mauerungen u. das empfangene und wiedererzeugte Gift aus dem Blute abstößt (Pocken, Masern, Scharlach, Beulenpest) und wenn es der Lebenskraft gelingt und der Organismus nicht unterliegt, das Blut von dem giftigen Ferment reinigt, ihm auch meistens die Fähigkeit nimmt, für diese Art der Vergiftung wieder empfänglich zu sein; manche dieser Giftstoffe sind der Art, daß das Blut das aufgenommene Gift fortwährend, durch eine längere Lebenszeit, in sich neu erzeugt, daß der Organismus sich zu dieser abnormen Blutmischung in ein gewisses Gleichgewicht setzt, und der Giftstoff sich natürliche oder künstliche Absonderungs- und Ablagerungsorgane sucht, wo er in irgend einer Gestalt ausgeschieden, oder niedergelegt wird (Flechtengift, (Herpes) Krätzigift, Scrophelgift, Syphilisgift) und wobei der Mensch wirklich ein giftiges Wesen ist, das durch Berührung seiner Säfte mit dem Blute Anderer, dasselbe wahrhaft vergiftet (Dyscrasia). Man kann diese Gifte, wie alle anderen, auch überimpfen, und sie werden

leider nur zu häufig durch leichtfertige Kuhpockenimpfung der Kinder von Individuum zu Individuum, von Familie zu Familie übertragen. Wieder andere vom thierischen abnormen Lebenschemismus erzeugte Gifte sind dem Leben selbst so feindlich, daß es nicht dabei bestehen kann, wie das Wuthgift, das Brandgift (Milchbrand, Viehseuche) und das organische Leben unter heftigen Reactionserscheinungen zu unterliegen pflegt.

Um eine übersichtliche Ordnung in unserer Darstellung einzuhalten, lassen wir die septischen Gifte in folgender Reihe an uns vorübergehen: — Das Fischgift und Muschelgift zur Laichzeit.

Es giebt keinen einzigen von Natur giftigen Fisch, denn bei keinem findet man Giftoorgane, weder als hohle Zähne, hohle Stacheln, noch Drüsen oder Blasen, welche Gift absondern. Dennoch aber ist der Genuß mancher Fische und zwar nur zu gewissen Zeiten, mit Vergiftungsercheinungen verbunden, deren Ursache mithin in einer Erkrankung des Thieres selbst gesucht werden muß; namentlich in heißen Ländern erfuhr man solche giftigen Folgen, deren gefährliche Zufälle selbst Tod herbeiführten. Nahrung und Aufenthaltsort, aber auch die Periode der Laichzeit kann, wie man nunmehr weiß, Fische in einen organischen Zustand versetzen, daß ihr Fleisch giftig wirkt.

Man glaubte früher, daß der Borstenhäring (*Clupea Thrista*) der an den Antillen lebt, ein normal giftiger Fisch sei, da sein Genuß mehrfach schlimme und tödtliche Folgen gehabt hat; indessen hat sich das nicht bestätigt und er wird die üblen Folgen seines Genußes ohne Zweifel auch während der Laichzeit gezeigt haben. Worin diese, der Gesundheit des Menschen und auch einiger höheren fleischfressenden Thiere, (wie z. B. Hund und Kage) nachtheiligen, einer giftigen Natur gleiche Veränderung des Blutes und Fleisches besteht, hat sich chemisch noch nicht ermitteln lassen, jedenfalls ist es aber eine Blutveränderung septischer Art, wo die normale Composition des Blutes, vielleicht durch eine Veränderung des Eiweißstoffes, in einer Weise umgelagert ist, daß es in fremdem Blute gleiche Umwandlungen hervorzurufen vermag. Wir sehen Analoges beim menschlichen Weibe im Wochenbette, wo das Blut eine andere Beschaffenheit angenommen hat.

In der Streich- und Laichzeit der Fische, meistens in der Periode von Herbst bis Anfang März, erscheint ihr Fleisch mehr schleimiger und fetter, es fehlt zwischen den einzelnen Muskelschichten der weiße, einem geronnenen Eiweiß ähnliche Stoff, das Fleisch schmeckt auch weniger angenehm. Der Lachs darf daher nicht nach Juli und August gegessen werden, namentlich ist er im Oktober, November und December krank; Hechte, Barben und Salm sind entschieden zur Laichzeit von giftiger Eigenschaft. Außer dieser periodischen Erscheinung erleiden die Fische aber auch häufig Krankheiten, die seuchenartig eine große Menge gleichzeitig ergreifen, besonders in langsam fließenden, spärlichen oder stehenden Gewässern; es ist eine Art fauliger Zersetzung des Blutes, woran sie auch größtentheils selbst zu Grunde gehen. Auch die Pockenkrankheit bricht unter den Fischen oft aus und sie sind dann mit Schleim, Flecken, Pusteln oder Blasen besetzt, je nach der Art der Krankheit, und ihr Fleisch ist braungefleckt, bleich, ihre Augen sind eingesunken,

die Flossen blaß. Daß solche Thiere eine giftige Wirkung auf den Genießenden haben müssen, leuchtet ein.

Gleich den Fischen, sind auch die Muscheln zur Fortpflanzungszeit nicht genießbar und ihr Genuß hat eine vergiftende Wirkung. Als Repräsentanten der von Menschen gespeiseten Muscheln heben wir die Auster hervor. Im Mai ist das ganze Thier bis in die Lippen voll Milchsaft, im Juni voll Eier, und da ihre Fortpflanzungszeit in die Perioden von Mai bis August fällt, so dürfen sie um diese Zeit nicht gegessen werden. Der Volksmund bezeichnet schon die Monate mit einem r. als die der Austerzeit für den Fisch. — Da wir noch nicht im Stande sind, die Art der giftigen Saftveränderung in Fischen und Muscheln, während der Geschlechtsaction zu definiren, so bescheiden wir uns vorläufig, nur die erfahrungsmäßige Thatsache zu constatiren.

Eines der heftigsten thierischen Gifte, welches ein kranker Organismus zu erzeugen vermag, ist das Wuthgift.

Die Erscheinungen der Hundswuth, ihr noch immer nicht ganz definiertes Wesen, so wie die Meinungen darüber gehören in die Medizin und dürfen uns hier nicht aufhalten. Wir können nur die Thatsache festhalten, daß sich primär beim Hundegeslechte unter allgemeiner Nerven- und Blutalteration, eine krankhafte Giftabsonderung im Blute und von hier aus besonders im Speichel entwickelt, und von diesem aus durch materielle Infection mittelst eines Bisses und der Uebertragung dieses Giftes in das Blut anderer Thiere und der Menschen, derselbe höchst qualvolle Zustand unter Absonderung eines gleichen specifischen Giftes in die Speicheldrüsen, hervorgebracht wird, welcher in den meisten Fällen mit einem furchtbarem Tode endigt. Wasserscheu ist kein Symptom dieses Zustandes der, durch seine bedeutende Verstimmung des Nervenlebens, einen periodischen Charakter zeigt. Wir sehen von den möglichen, in der Arzneiwissenschaft vielfach verhandelten Entstehungsurachen der Wuthkrankheit ab und halten uns an das stoffliche Produkt derselben, das Wuthgift. Wie verstimmte Nerven der Geschlechtsphäre auch bei Menschen besondere Krankheitserscheinungen, z. B. die vielen hysterischen Zustände, Liebeswuth, Raserei, Hallucinationen, Weitschmerz, Krämpfe, verliebte Beißlust, hervorrufen können, so scheint die Hundswuth, wie sie beim Hunde, Wolfe, Fuchse und Schakal beobachtet worden ist, ebenfalls im unbefriedigten Geschlechtstriebe ihre ursprüngliche Entwicklung zu nehmen. Hat sich das Wuthgift einmal unter pathologischen Umständen primär entwickelt, dann wird es durch Infection weiter getragen; es ist ein Contagium, welches in den Speicheldrüsen seinen Ausscheidungsort aus dem Blute findet, in welchem es sich regenerirte. Trolliet glaubte behaupten zu müssen, daß der Bronchialschleim das eigentliche Vehikel des Giftes sei, weil sich dieser Schleim durch Schlundkrampf vor dem Munde sammle, die Schleimhaut der Luftwege entzündlich aufgereizt sei und die Speicheldrüsen nie krankhaft verändert gefunden würden. Diese Ansicht ist aber gründlich durch Thatsachen widerlegt und Hertwig's Impfungsversuche haben bewiesen, daß man mit dem aus den Speicheldrüsen gewonnenen Tropfen Speichel die Wuthvergiftung übertragen kann. Daß andere Absonderungen auch

mehr oder weniger von diesem Gifte enthalten können, ist natürlich, da das ganze Blut von diesem Giftstoffe imprägnirt ist, und man mit dem Blute selbst durch Einführung in fremdes Blut die Wuthkrankheit übertragen kann. In der Nervenmasse eines wuthkranken Thieres scheint das Gift nicht zu haften, man hat wenigstens mittelst Nervensubstanz aus einem an der Tollwuth frisch verendeten Hunde das Gift nicht übertragen können.

Das Wuthgift verliert übrigens sehr schnell unter gewissen Einwirkungen seine Kraft und Ansteckungsfähigkeit. So lange das gestorbene Thier noch warm ist, behält es seine volle Wirksamkeit, was die Aerzte und Thierärzte recht gut wissen, die sich bei Sectionen sehr in Acht nehmen müssen, sich nicht zu verwunden, oder mit einem Hautriß an der Hand den Cadaver zu berühren. Ist derselbe aber bereits erkaltet, so scheint das Gift seine Vitalität und Ansteckungsfähigkeit verloren zu haben, wenigstens bleiben Impfungen mit erkaltetem Geißer erfolglos. Sichere Thatsache ist es, daß das Gift, wenn es vierzehn Tage lang den Einflüssen der atmosphärischen Luft ausgesetzt worden ist, völlig zerstört und kraftlos erscheint. Dasselbe findet statt, wenn es einer Temperatur von 60 Graden R. ausgesetzt wurde. — Gleichfalls wird es vernichtet durch unmittelbare Einwirkung von warmer Kalilauge, Chlordämpfen, Chlorwasser und Mineral säuren. Es gehört unter die Fabeln, daß ein rostiges Instrument, womit vor Jahren ein wuthgiftiges Thier getödtet worden ist, die Wuthkrankheit erzeugte, als man damit ein anderes Individuum verwundete. —

Die contagiösen Gifte überhaupt unterscheiden sich in zwei Klassen, in flüchtige, welche sich der Luft mittheilen und durch Einathmung derselben übertragen, (wie Pockengift, Pestgift) und in fixe, die nur durch unmittelbare Berührung insiciren können; das Wuthgift gehört zu diesen letzteren und alles, was man über geschehene Ansteckung mittelst Ausdünstung und Einathmung erzählt hat, ist wissenschaftlich, namentlich durch Hertwig's Versuche, wiederlegt worden. Man hat gesunde Hunde in den Stall von Hundem gebracht, in denen deren kalte Leichen, deren Lagerstroh Trinkgeschir, Futternapf u. geblieben waren, wo die Thiere also nicht nur die Ausdünstung einathmen, sondern auch mit dem kalten Geißer sich beschmutzen mußten, ohne daß eine Infection eingetreten wäre.

Damit das Wuthgift sich in einem anderen Organismus entwickeln und die Wuthkrankheit verursachen könne, ist es durchaus nöthig, daß dasselbe in die Haut, unter die Epidermis, in das nerven- und gefäßreiche Rete Malpighi eingeführt werde; hier nur kann das Gift in das Blut eingesogen werden. Deshalb entgehen zuweilen Menschen der Ansteckung, wenn sie gebissen werden, und das Gift an der Kleidung oder Oberhaut abgestreift wird und hier haften bleibt. Vergiftungen von diesem Hundswuth-Gift, welches nur auf der Oberhaut haftete, wie man beobachtet haben wollte, setzte stets kleine Hautschunden, Risse oder Stiche voraus, durch die es eindringen konnte. Darum kann man mit unverletzten Lippen und Mundschleimhäuten eine solche Wunde ohne Gefahr ausaugen, wie es in Frankreich geschieht, wo sogar alte Frauen ein Gewerbe daraus machen und bei ihnen kein Fall von Vergiftung vorgekommen oder wenigstens bekannt geworden ist. So

sind auch solche Bißwunden der Insektion weniger ausgesetzt, welche stark bluten, indem sie das etwa eingedrungene Gift wieder auspülen, weshalb man die Blutung zu befördern sucht, durch Schröpfköpfe, Blutzegel, Schnitt. —

Es entstand früher die Streitfrage, ob das Wuthgift, gleich dem Schlangengifte, ohne Nachtheil in die Verdauungswerkstatt eingeführt werden dürfe, ob der Genuß von Fleisch und Milch wuthkranker Thiere eine Insektion zur Folge habe? Die zahllosen Versuche, welche hierüber unternommen worden sind, haben zur Gewißheit gemacht, daß bei unverletztem Zustande der Schleimhäute des Schlundes- und Verdauungs-Kanals das Gift unwirksam ist und von den Verdauungssäften zersezt wird. Veith erzählt uns glaubwürdig, daß Zigeuner in Ungarn und Croatien das Fleisch der an der Wuthkrankheit gefallenen oder deshalb getödteten Schafe und Schweine ohne Nachtheil verzehren, und Königsdörfer weist den ungefährlichen Fleisch- und Milchgenuß wuthkranker Thiere in anderen Gegenden nach. Auch fütterten Bruce, Harres, Hertwig u. A. eine bedeutende Anzahl von Hunden mit Nahrungsmitteln, denen man den frischen Weiser von tollen Hunden beigemischt hatte, aber es kam niemals ein Fall von Insektion vor.

Die contagiösen Gifte unterscheiden sich von den natürlichen, normalen Thiergiften dadurch, daß sie sich im Blute des Vergifteten, nach geschעהer Einimpfung, neuerzeugen, reproduciren; wir haben es früher schon mit einer Art Gährung verglichen, dessen Ferment das Gift ist, dessen chemisches Resultat wiederum Ferment derselben Art wird. Beobachtungen haben ergeben, daß in Menschen und Pflanzenfressern das Gift sich schwieriger reproducirt, als bei Fleischfressern und Omnivoren, und die Intensität des Giftes sehr oft in ihnen vermindert erscheint. Daher mag es sich auch erklären lassen, daß die Uebertragung des Wuthgiftes von Mensch auf Mensch nur in selteneren Fällen geschieht. Daß das Wuthgift von verschiedener Qualität sein kann, scheinen Beobachtungen, namentlich von Magendie, zu beweisen.

Wenden wir uns jetzt der wichtigen Frage zu, wie das Wuthgift auf den animalischen Organismus einwirkt? Im Allgemeinen war der Glaube ziemlich vertreten, daß das Gift als solches in das Blut eintrete und hier durch Veränderung desselben, das Nervensystem zum höchsten alterire. Nun ist es aber merkwürdig und auch räthselhaft, daß zwischen der Insektion und dem Ausbruche, wie überhaupt bei allen Contagien, eine gewisse Zeit der Ruhe liegt, was wir bei den normalen Thiergiften nicht sehen, wodurch sich also das Contagiengift von jenem wesentlich unterscheiden muß. Wir haben in unserer Darstellung diese Gelegenheit abgewartet, um diese Unterscheidung genauer zu erörtern. Die normalen Thiergifte tödten schnell, die contagiösen erscheinen erst als Gifte nach einer längeren Insektionsperiode, und man sagte: das Gift sei eine Zeit lang latent schlummernd. Ob diese Periode die Zeit angebe, bis zu welcher das Contagium erst in das Blut allmählig aufgesogen werde, oder in welcher es erst aufange im Blute zu wirken, darüber blieb man im Dunkeln. Es ist nicht denkbar, daß das Gift so lange in der Insektionsstelle liegen bleiben könne, wenn man die uugemeine Wirksamkeit der aufsaugenden Capillargefäße kennt, die schon in der ersten Sekunde Alles in ihren zarten Strom aufzunehmen

und fortzureißen beginnen, was irgend gelöst und damit aufnehmbar ist. Hier müßten also die Wirkungen des Contagiums eben so rasch erfolgen, wie bei dem normalen Thiergifte, z. B. dem Schlangengifte. Nun bricht aber die Wuth gewöhnlich erst nach dem 15—45 Tage, (bei Hunden nie nach dem 50. Tage, beim Rindvieh oft erst nach Monaten, beim Menschen zwischen dem 7.—42. Tage) der geschehenen Infektion aus, es fragt sich also, wo bleibt der Ansteckungsstoff, da er örtlich an der Wundstelle unmöglich latent liegen bleiben kann. Lange Infektionsperioden haben fast alle Contagien, so auch die flüchtigen, wie Pocken, Typhus, Masern, am wenigsten Scharlach.

Man hat nach einer theoretischen Erklärung gesucht; man dachte an eine dynamische Action, nach welcher die Nerven die Leiter der specifischen Erregung sind, welche an irgend einer Infektionsstelle durch den Reiz des Contagiums entstanden ist und nun erst die Reaction der Lebenskraft bei einer gewissen, steigenden Höhe in Form des Ausbruches hervorbringe. Diese Ansicht ist aber durchaus unphysiologisch, denn dynamische Reize, welche das Nervensystem direct afficiren, veranlassen auch sofortige Reactionen.

Man darf sich das Contagium nicht, wie Schlangengift, als ein bereits fertiges Gift, ein an sich wirksames Agens vorstellen; darin liegt gerade der wesentliche Unterschied, und wenn wir in unserer Abhandlung von Wuthgift, Pockengift reden, so haben wir doch nicht den Begriff beider mit einander verwechselt; das contagiöse Gift wird erst wirksam durch den Contact mit dem fremden thierischen Organismus, dieser ist der lebende Boden, auf dem das Seminum des Contagiumstoffes sich erst zur Wirksamkeit entwickelt, wo es keimen muß. Das Contagium ist als Product einer abnormen Lebensaction nur Keim, der als solcher in fremdes, normales Blut übergepflanzt, hier sich einwurzeln, entfalten und reifen, also wieder lebensfähige Keime reproduciren muß, während das normale Thiergift, z. B. Schlangengift, gleich den vegetabilischen und mineralischen Giften, nur und allein als fertig gegebenes, die Tendenz der Vernichtung des organischen Lebens hat, wobei es keiner weiteren Entwicklung bedarf, sondern das Gegebene, je nach inwohnender Intensität und Menge, hinreicht, das organische Leben zu gefährden; daher auch die mit der Schnelligkeit der Aufzuehung gleichen Schritt haltende, sofortige Wirkung.

Jedes Contagium wirkt anfangs rein örtlich und ruft nur örtliche Reaction hervor; so das fixe Contagium in der Wunde, das flüssige in den Schleimhäuten der Athmungsorgane; daß es hier in das Schleimgewebe durch entzündliche Stocung niedergetrieben wird, um hier sich zu entwickeln und in zunehmender Reife nun auf Blut- und Nervenleben einzuwirken, möchte die Schutzblatterimpfung erkennen lassen, wo der Prozeß ganz örtlich in der Pustel vor sich geht, von hier aus im Stadium der Reife Reactionen des Blut- und Nervensystems erregt, sich örtlich aus dem Blute reproducirt und abscheidet. Wie es nun aber zugeht, daß das eine Contagium vorzugsweise diese Gewebe, Organe und Systeme das andere jene afficirt, dies ist noch der wissenschaftlichen Erkenntniß vorbehalten geblieben. Weiter dürfen wir uns wohl hier nicht in diesen Gegenstand vertiefen, welcher noch von verschiedenen Autoritäts-Ansichten durchkreuzt wird.

(Schluß folgt.)

Robert Fitzroy.

Die Gegenwart ist eine Zeit, in welcher mit Recht die Wissenschaft den höchsten Rang einnimmt und in der ihr alle civilisirten Völker des Erdballs huldigen. Aber trotzdem gibt es unter der Zahl derjenigen, die nicht allein unter ihrem Schutze leben wollen, sondern die ihrem speciellen Dienste ihre Kräfte widmen Manche, die ein finsternes Geschick auf ihren Pfaden verfolgt, und die trotz des beifälligen Urtheils der Mit- und Nachwelt, dennoch das Verhängniß nicht verschont, mitten auf dem Wege zu glänzendem Ruhme.

Zu diesen Unglücklichen zählt einer der scharfsinnigsten Meteorologen und edelstenkündigen Männer, Robert Fitzroy, Kgl. Großbritannischer Admiral, Vorstand des meteorologischen Departements der britischen Admiralität. In einem Anfälle tiefer Schwermuth legte er Hand an sich selbst und endete sein Leben unerwartet am 3. Mai 1865.

Robert Fitzroy war geboren am 5. Juli 1805 und trat sehr jung und mit einer ziemlich mangelhaften Vorbildung im Jahre 1809 in den Dienst der englischen Flotte. Fünf Jahre später erhielt er sein Lieutenanten-patent und wurde 1828 zum Commandeur ernannt. Im folgenden Jahre ging er zur Vermessung der südamerikanischen Küsten nach der Magellansstraße und dem Feuerlande, dessen Erforschung sich mit vielen Schwierigkeiten verknüpft zeigte. Ein zweite Expedition dorthin übernahm der unermüdlige Förderer der Wissenschaft in den Jahren 1832—36, wobei ein Hauptaugenmerk auf Erforschung der einsamen Falklandsinseln gerichtet wurde. Auf dieser Expedition ward Fitzroy von dem nachmals so berühmten gewordenen Darwin begleitet. Die Ergebnisse derselben für die Wissenschaft waren von der allergrößten Bedeutung, umso mehr, als mit dieser Fahrt der aufstrebende Darwin die Grundlage jener Naturanschauung gewann, die neuerdings seinen Namen über den ganzen Erdball erklingen machten. Aber für Fitzroy selbst war die Reise wenig erfreulich. Voller Eifer für die Förderung der Wissenschaft hatte er nicht nur auf eigene Kosten zwei Schiffe ausgerüstet, welche die noch nicht ganz vollendete Erforschung der Falklandsinseln beendigen sollten; auch die Kosten der Ausrüstung des „Beagle,“ zu dessen Commandanten er ernannt worden war, bestritt er theilweise im Voraus, um der Expedition keinerlei Aufschub zu bereiten. Aber die britische Admiralität genehmigte späterhin diese im Voraus gemachten Ausgaben, aus nicht genau bekannt gewordenen Motiven nicht, und Fitzroy verlor auf diese Weise den größten Theil seines Vermögens.

Dieses Mißgeschick traf den wackern Mann hart, aber es beugte nicht seine Liebe zu den Wissenschaften und seine unermüdlige Thätigkeit. Fitzroy wandte sich von jetzt an fast ausschließlich der Meteorologie zu, deren praktische Verwertung für das Leben, ihm besonders am Herzen lag. Vor allem war er bestrebt die Vervollkommnungen, welche die heutige Witterungskunde gewonnen, dem Seefahrer, den sein Beruf den Launen des Windes und Meeres preisgibt, zu Theil werden zu lassen. Durch die Einführung der telegraphischen Witterungsberichte hat sich Fitz-

roy ein großes Verdienst um die Wissenschaft erworben und, was noch mehr werth, sich einen Rang unter den vorzüglichsten Wohlthätern der Menschheit verschafft. Hauptsächlich auf seinen Antrieb wurde in London das meteorologische Centralamt errichtet, dessen Thätigkeit darin besteht, die von allen Theilen der englischen Küste einlaufenden täglichen Witterungsberichte sofort zusammenzustellen, zu prüfen und diejenigen Folgerungen für das unmittelbar kommende Wetter daraus zu ziehen, welche die heutige Meteorologie abzuleiten gestattet. Zeigt der Gang des Barometers und der Windrichtung darauf hin, daß innerhalb der nächsten vierundzwanzig Stunden Sturm zu erwarten ist, so erhalten sofort die Häfen durch den Telegraph Kunde davon. An passend gewählten Punkten der Küste sind Signalstangen aufgestellt, deren Bedeutung durch den Druck allen Seefahrern, Fischern &c. bekannt gemacht worden ist. Diese Sturmsignale sind sehr einfach: sie bestehen aus einem Cylinder (Trommel) und zwei Kegelspitzen. Aus der Ferne gesehen erscheint der Cylinder allenthalben als ein Viereck, jeder der beiden Kegel als Dreieck. Dieser trotz seiner Einfachheit sehr sinnreiche Apparat genügt vollkommen, um alle nothwendigen Zeichen damit zu geben. Wird ein Sturm erwartet, so erläßt das meteorologische Departement der Admiralität in London ein Telegramm an alle Haupthäfen der Süd-, Ost- und Westküste Englands, beispielsweise folgenden Inhalts: „Sturm im Anzuge aus Nord.“ Sofort wie dieses Telegramm eingelaufen ist, wird die Trommel aufgezogen und der eine Kegel darüber, mit der Spitze nach oben, gehißt. Es weiß aber jeder Küstenschiffer und jedes Fischerboot, daß dieses Zeichen Sturm aus Nord bedeutet und es steht Jedem frei auf diese Warnung zu achten oder nicht. In der ersten Zeit, als die Sturmsignale eingerichtet waren, gaben die meisten Schiffsleute nicht viel darauf. Das wirkliche Eintreffen vieler vorher angezeigten Stürme und der Verlust, den das Nichtbeachten der Warnungen mit sich gebracht, hat indeß ein Schwinden des alteingewurzelten Vorurtheils der Handelsmarine gegen das „gelehrte Wesen“ zur Folge gehabt. Heute wird nicht leicht ein Kapitän den Hafen verlassen, wenn das Sturmsignal aufgezogen ist.

Die Einrichtung Fitzroy's hat sich sonach glänzend bewährt und jetzt findet man ähnliche Warnungssignale fast an den Küsten aller europäischen Handelsstaaten. Tausende von Menschen entriuen durch dieselben dem sichern Tode und Millionen an Waaren werden dem Schlunde des Meeres entzogen; die Sicherheit der Seeschifffahrt hat durch diese praktische Einführung der Meteorologie in die Nautik unvergleichlich gewonnen. Aber der Begründer dieses Fortschrittes, dessen Name noch in späten Zeiten wird genannt werden, ist, nachdem er der Wissenschaft und dem allgemeinen Wohle die größten Opfer gebracht, als ein armer, verschuldeter Mann gestorben. Er hat seinen Mitbürgern nicht allein alle persönlichen Annehmlichkeiten geopfert, sondern auch seine Gesundheit und sein Leben. Nervenüberreizung, eine Folge der unermüdblichsten Thätigkeit, riß ihn jenem Verhängnisse zu, dem er, in finsterner Stunde Hand an sich selbst legend, endlich erlag.

Z o n n e.

Wahrer Berliner Mittag.				Wahrer Berliner Mittag.					
Wo- nats- tag.	Zeitgl.		AR.	D.	Wo- nats- tag.	Zeitgl.		AR.	D.
	2R. 3.	23. 3.				2R. 3.	23. 3.		
3.Juli.	m s	h m s	o , "		Sept.	m s	h m s	o , "	
1	+ 3 27,27	6 40 33,63	+23 7 35,1		1	- 0 6,65	10 41 25,52	+ 8 17 52,4	
2	3 38,70	44 41,65	23 3 22,4		2	0 25,54	10 45 3,13	7 56 1,5	
3	3 49,88	48 49,41	22 58 45,5		3	0 44,69	48 40,47	7 34 2,9	
4	4 0,78	52 56,90	22 53 44,6		4	1 4,69	52 17,57	7 11 56,8	
5	4 11,39	57 4,09	22 48 19,7		5	1 23,72	55 54,44	6 49 43,6	
6	4 21,69	7 1 10,97	22 42 31,0		6	1 43,56	59 31,10	6 27 23,6	
7	4 31,65	5 17,52	22 36 18,7		7	2 3,60	11 3 7,56	6 4 57,2	
8	4 41,26	7 9 23,71	22 29 42,8		8	2 23,82	6 43,84	5 42 24,7	
9	4 50,49	13 29,63	22 22 43,6		9	2 44,20	11 10 19,95	5 19 46,5	
10	4 59,33	17 34,95	22 15 21,2		10	3 4,74	13 55,91	4 57 2,8	
11	5 7,67	21 39,95	22 7 35,7		11	3 25,42	17 31,73	4 34 14,0	
12	5 15,75	25 44,52	21 59 27,4		12	3 46,22	21 7,43	4 11 20,5	
13	5 23,29	29 48,64	21 50 56,5		13	4 7,12	24 43,02	3 48 22,7	
14	5 30,55	33 52,28	21 42 3,2		14	4 28,11	28 18,52	3 25 20,8	
15	5 36,92	7 37 55,42	21 23 47,7		15	4 49,17	31 53,95	3 2 15,3	
16	4 42,98	41 58,05	21 23 10,2		16	5 10,29	11 35 29,33	2 39 6,4	
17	5 48,52	46 0,16	21 13 10,9		17	5 31,44	39 4,47	2 15 54,4	
19	5 53,52	50 1,73	21 2 55,0		18	5 52,61	42 40,00	2 52 39,8	
19	5 57,96	54 2 7,5	20 52 7,7		19	6 13,77	46 15,33	1 29 22,8	
20	6 1,84	58 3,20	20 41 4,5		20	6 34,90	49 50,69	1 6 3,8	
21	6 5,15	8 2 3,07	20 29 40,4		21	6 56,98	53 26,16	0 42 43,1	
22	6 7,88	8 5 2,36	20 17 55,6		22	7 16,99	57 1,59	+ 0 19 21,1	
23	6 10,03	10 1,06	20 5 50,5		23	7 37,90	12 0 37,17	- 0 4 2,1	
24	6 11,58	13 59,17	19 53 25,2		24	7 58,69	4 12,87	0 27 25,9	
25	6 12,54	17 56,69	19 40 40,1		25	8 19,34	7 48,72	0 50 50,1	
26	6 12,90	21 53,61	19 27 35,3		26	8 39,81	11 24,74	1 14 14,1	
27	6 12,67	25 49,93	19 14 11,2		27	9 0,09	15 0,96	1 37 38,4	
28	6 11,84	29 45,65	19 0 28,0		28	9 20,15	18 37,39	2 1 1,8	
29	6 10,41	8 33 40,78	18 46 25,9		29	9 39,97	22 14,07	2 24 24,3	
30	6 8,39	37 35,31	18 32 5,2		30	9 59,53	12 25 51,02	2 47 45,5	
31	+ 6 5,78	41 29,25	+18 17 26,2		31	-10 18,80	29 28,25	- 3 11 5,1	
Aug.	m s	h m s	o , "		Octob.	m s	h m s	o , "	
1	+ 6 2,58	8 45 22,60	+18 2 29,2		1	-10 18,80	12 29 28,25	- 3 11 5,1	
2	5 58,79	49 15,35	17 47 14,5		2	10 37,76	33 5,79	3 34 22,7	
3	5 54,42	53 7,52	17 31 42,3		3	10 56,39	36 43,65	3 57 38,0	
4	5 49,56	56 59,10	17 15 52,9		4	11 14,68	40 21,87	4 20 50,6	
5	5 43,92	9 0 50,10	16 59 46,7		5	11 32,60	40 0,45	4 44 0,2	
6	5 37,81	4 40,53	16 43 23,9		6	11 50,14	47 39,42	5 7 6,4	
7	5 31,12	8 30,37	16 26 44,8		7	12 7,28	12 51 18,78	6 30 8,7	
8	5 23,85	12 19,64	16 9 49,8		8	12 24,01	54 58,56	5 53 6,8	
9	5 16,01	16 8,34	15 52 39,2		9	12 40,30	58 38,77	6 16 0,1	
10	5 7,61	19 56,46	15 35 13,3		10	12 56,15	13 2 19,43	6 38 49,1	
11	4 58,63	23 44,01	15 17 32,3		11	13 11,53	6 0,56	7 1 32,4	
12	4 49,09	9 27 31,00	14 49 36,7		12	13 26,44	9 42,17	7 24 10,0	
13	4 38,98	31 17,12	14 41 26,7		13	13 40,85	13 24,27	7 46 41,4	
14	4 28,32	35 3,28	14 23 2,8		14	13 54,75	13 17 6,88	8 9 6,3	
15	4 18,11	38 47,59	14 4 25,0		15	14 8,13	20 50,92	8 31 24,5	
16	4 5,35	42 33,36	13 45 33,9		16	14 20,96	24 33,70	8 53 35,0	
17	3 52,05	46 17,58	13 26 29,8		17	14 33,24	28 17,94	9 15 38,1	
18	3 40,23	50 1,28	13 7 12,9		18	14 44,94	32 2,76	9 37 33,1	
19	3 26,89	9 53 44,46	12 47 43,6		19	14 56,05	35 48,17	9 59 19,9	
20	3 13,05	57 27,13	12 28 2,2		20	15 6,55	39 34,20	10 20 57,4	
21	2 58,71	10 1 9,31	12 8 9,0		21	15 16,41	13 43 20,86	10 42 25,9	
22	2 43,90	4 51,01	11 48 4,3		22	15 25,62	47 8,17	11 3 44,8	
23	2 28,63	8 32,25	11 27 48,4		23	15 34,17	50 56,16	11 24 53,8	
24	2 12,91	12 14,04	11 7 21,6		24	15 42,02	54 44,84	11 45 52,4	
25	1 56,76	15 53,42	10 46 44,2		25	15 49,17	58 34,22	12 6 40,3	
26	1 40,21	10 19 33,36	10 25 56,6		26	15 55,60	14 2 24,33	12 27 17,0	
27	1 23,27	23 12,91	10 4 59,0		27	16 1,28	6 15,18	12 47 42,2	
28	1 5,95	26 52,11	9 43 51,8		28	16 6,22	14 10 6,80	13 7 55,5	
29	0 48,28	30 30,94	9 22 35,2		29	16 10,37	13 59,19	13 27 56,5	
30	0 30,28	34 9,44	9 1 9,5		30	16 13,73	17 52,37	13 47 44,8	
31	+ 0 11,96	37 47,63	+ 8 39 35,1		31	-16 16,39	21 46,34	-14 7 20,1	

M o n d.

Mittlerer Berliner Mittag.				Mond im Meridian	Mittlerer Berliner Mittag.				Mond im Meridian		
Mo- nats- tag	Gr. Aufst.	Abweichg.	h m		Mo- nats- tag	Gr. Aufst.	Abweichg.	h m			
July.	o	''	o	''	h m	Sept.	o	''	o	''	h m
1	319	18 21,8	-	11 50 1,5	2 45,6	1	60 22 30,0	+	16 5 43,3	5 32,6	
2	322	4 48,1	+	8 21 2,3	3 34,3	2	73 4 27,4		17 42 23,8	6 29,7	
3	344	50 15,9		4 23 58,4	4 23,0	3	79 50 33,3		18 12 56,7	7 27,0	
4	357	41 21,0		0 9 39,2	5 12,2	4	104 28 25,9		17 36 30,1	8 23,4	
5	10 46 46,5			4 10 1,7	6 2,7	5	118 47 4,0		15 57 43,1	9 18,0	
6	24 14 44,6			8 20 57,5	6 55,0	6	132 37 52,8		13 25 46,8	10 10,5	
7	38 15 54,5			12 7 45,8	7 49,8	7	145 57 43,9		10 12 47,7	11 0,6	
8	52 50 43,4			15 13 54,5	6 48,1	8	158 47 45,4		6 32 4,4	11 48,7	
9	67 56 39,4			17 23 32,3	9 46,6	9	171 12 25,4	+	2 36 45,7	0 12,1	
10	83 21 46,6			18 24 21,9	10 46,9	10	183 18 3,1	-	1 21 2,2	0 58,0	
11	98 47 29,5			18 10 52,7	11 46,6	11	195 11 42,2		5 10 40,4	1 41,9	
12	113 53 42,8			16 46 2,9	0 15,7	12	207 0 20,1		8 43 1,2	2 27,5	
13	128 23 48,7			14 20 24,9	1 11,9	13	218 50 13,2		11 50 19,6	3 13,3	
14	142 13 7,4			11 9 1,3	2 4,8	14	230 46 30,9		14 25 59,2	3 57,6	
15	155 18 52,9			7 27 58,0	2 54,7	15	242 52 56,9		16 24 19,0	4 43,6	
16	167 48 0,4	+	3 31 56,3	3 41,9	16	255 11 25,2		17 40 26,5	5 30,6		
17	179 49 32,6	-	0 26 48,2	4 27,2	17	267 42 47,8		18 10 19,6	6 18,5		
18	191 33 41,8		4 18 24,8	5 11,3	18	280 25 28,7		17 50 59,2	7 7,2		
18	203 10 34,3		7 54 52,5	5 55,1	19	293 17 36,7		16 40 51,8	7 56,5		
20	214 49 22,5		11 9 17,0	6 39,2	20	306 17 4,6		14 40 17,7	8 46,4		
21	226 37 48,1		13 55 15,4	7 24,1	21	319 22 31,4		11 52 2,3	9 36,6		
22	238 41 26,2		16 6 33,8	8 10,2	22	332 34 6,0		8 21 49,7	10 27,4		
23	251 3 10,6		17 37 7,9	8 57,7	23	345 53 44,4	-	4 18 43,2	11 18,8		
24	263 42 49,3		18 21 25,2	9 64,4	24	359 24 58,3	+	0 4 45,4	12 11,3		
25	276 37 9,2		18 15 7,4	10 36,0	25	13 12 7,0		4 32 56,8	0 38,0		
26	289 40 46,2		17 16 2,5	11 26,2	26	27 18 57,1		8 48 2,4	1 32,6		
27	302 47 35,2		15 24 49,6	12 16,3	27	41 56 56,9		12 31 43,1	2 28,7		
28	315 52 47,4		12 45 21,4	0 41,6	28	56 33 33,9		15 27 20,3	3 26,2		
29	328 53 28,5		9 24 36,9	1 31,1	29	71 31 21,6		17 22 10,9	4 24,5		
30	341 50 0,2		5 22 12,0	2 20,6	30	86 28 46,8		18 9 14,8	5 22,5		
31	354 49 13,6	-	1 19 42,0	3 10,3	31	101 12 46,3	+	17 47 56,0	6 19,3		
Aug.	o	''	o	''	h m	Octob.	o	''	o	''	h m
1	7 54 33,5	-	9 55 5,5	4 0,5	1	101 12 46,3	+	17 47 56,0	6 19,3		
2	21 14 34,5		12 52 4,8	4 51,9	2	115 32 8,8		16 23 24,7	7 14,1		
3	34 56 22,8		15 15 55,4	5 45,0	3	129 20 6,7		14 5 0,1	8 6,5		
4	49 4 34,6		17 1 0,3	6 40,1	4	142 35 0,3		11 4 17,2	8 56,4		
5	63 39 5,2		18 2 8,6	7 37,1	5	155 19 30,1		7 33 34,8	9 54,3		
6	78 33 33,1		18 14 54,5	8 35,3	6	167 39 8,7	+	3 44 57,2	10 30,5		
7	93 35 35,3		17 36 12,4	9 33,7	7	179 40 53,0	-	0 10 14,3	11 15,7		
8	108 29 29,1		16 5 1,6	10 31,0	8	191 31 57,3		4 1 32,3	12 0,3		
9	123 0 32,1		13 43 8,4	11 26,2	9	203 19 6,6		7 39 27,1	0 22,6		
10	136 58 53,6		10 35 32,6	12 18,8	10	215 8 3,8		10 55 28,8	1 7,3		
11	150 20 56,4		9 1 16,8	0 44,2	11	227 3 7,9		13 42 7,8	1 52,4		
12	163 8 44,2		5 10 12,6	1 22,9	12	239 6 59,3		15 53 0,0	2 38,2		
13	175 28 11,2	+	1 10 23,6	2 19,6	13	251 20 36,9		17 22 50,4	3 24,7		
14	187 27 14,0	-	2 46 32,1	3 4,8	14	263 43 29,7		18 7 38,5	4 11,9		
15	199 14 30,2		6 30 50,8	3 49,3	15	276 14 5,3		18 4 44,1	4 59,6		
16	210 58 23,0		9 55 5,5	4 33,6	16	288 50 33,3		17 12 51,9	5 47,7		
17	222 46 22,7		12 52 4,8	5 18,3	17	301 31 34,8		15 32 17,1	6 36,1		
18	231 44 34,4		15 15 55,4	6 3,9	18	314 17 8,1		13 4 54,7	7 24,9		
19	246 27 8,8		17 1 0,3	6 49,5	19	327 8 58,5		9 54 36,7	8 13,3		
20	259 25 57,7		18 2 8,6	7 38,4	20	340 10 48,6		6 7 39,5	9 4,5		
21	272 10 24,2		18 14 54,4	8 27,3	21	353 27 59,9	-	1 53 21,9	9 56,0		
22	285 7 39,3		17 36 12,4	9 12,1	22	7 6 48,0	+	2 35 23,2	10 42,3		
23	298 13 33,2		16 5 1,6	10 7,4	23	21 12 58,9		7 1 56,6	11 44,7		
24	311 23 50,4		13 43 8,4	10 57,9	24	35 49 46,2		11 6 52,3	0 13,3		
25	324 35 31,0		10 25 32,6	11 48,5	25	50 55 24,5		14 29 57,8	1 12,1		
26	337 47 40,1		6 50 34,0	0 13,8	26	66 21 18,8		16 53 39,3	2 12,1		
27	351 2 31,4	-	2 39 37,2	1 4,5	27	81 52 25,3		18 6 32,1	3 12,9		
28	4 23 36,5	+	1 43 30,0	1 55,8	28	97 10 34,2		18 5 30,1	4 12,3		
29	17 56 15,9		6 3 20,3	2 48,0	29	111 59 39,5		16 55 30,2	5 9,5		
30	31 45 30,3		10 3 48,1	3 41,4	30	126 9 45,1		14 47 8,2	6 3,4		
31	45 54 25,7	+	13 29 14,7	4 26,3	31	139 38 16,9	+	11 58 36,1	6 54,3		

Mercur.				Mars.			
0 ^h mittl. berl. Zeit.	AR.	D.	Rad. Vect.	0 ^h mittl. berl. Zeit.	AR.	D.	Rad. Vect.
h m s	° ' "	° ' "		h m s	° ' "	° ' "	
Juli 1	7 53 8	+22 48 27	0,373167	Juli 3	2 51 25	+15 23 31	1,402491
7	8 35 59	20 10 5	0,406744	15	3 25 17	17 48 18	1,412136
13	9 11 57	17 1 15	0,434837	27	3 59 8	19 48 13	1,423263
19	9 41 14	13 42 34	0,453737	Aug. 8	4 32 45	21 11 56	1,435677
25	10 3 9	10 32 38	0,465181	20	5 5 57	22 29 13	1,449166
31	10 18 20	7 51 28	0,465666	Sept. 1	5 37 53	23 11 7	1,463511
Aug. 6	10 23 41	6 4 9	0,456172	13	6 8 36	23 30 10	1,478494
12	10 18 2	5 41 0	0,437147	25	6 37 25	23 30 7	1,493897
18	10 2 24	7 2 19	0,409759	Oktob. 7	7 3 50	23 16 8	1,509513
24	9 44 30	9 40 5	0,376531	19	7 27 12	22 54 39	1,525141
30	9 37 1	12 8 46	0,342468	31	7 46 46	+22 33 12	1,540593
Sept. 5	9 48 0	13 6 6	0,316129	Vesta.			
11	10 16 7	11 56 55	0,307674	Juli 9	23 13,5	-12 4,7	
17	10 54 3	8 54 44	0,321216	Aug. 8	23 9,6	15 16,8	
23	11 34 38	4 43 33	0,350381	Sept. 7	22 45,2	19 3,6	
29	12 14 22	+ 0 5 40	0,384885	Oktob. 7	22 26	20 25,5	
Oktob. 5	12 52 25	- 4 32 44	0,417043	Nov. 6	22 30,7	18 38,9	
11	13 29 7	8 57 53	0,442574	Dez. 6	22 55,6	14 54,6	
17	14 4 59	13 2 15	0,459368	26	23 19,2	-11 45,6	
23	14 40 31	16 40 45	0,466470	Jupiter.			
29	15 16 0	-19 48 53	0,463558	Juli 3	20 6 52	-20 44 16	5,13601
Venus.				19	19 58 32	21 11 1	5,13030
Juli 1	8 56 12	+19 9 14	0,720100	Aug. 4	19 50 3	21 35 59	5,12463
9	6 34 18	16 13 44	0,721013	20	19 42 57	21 55 15	5,11898
17	10 10 55	12 52 18	0,722040	Sept. 5	19 38 28	22 6 44	5,11339
25	10 46 13	9 10 42	0,723129	21	19 37 19	-22 9 44	5,10784
Aug. 2	11 20 25	5 15 20	0,724227	Saturn.			
10	11 53 47	1 11 46	0,724278	Juli 3	14 16 48	-11 4 41	9,85187
18	12 26 36	2 54 26	0,726231	28	14 17 11	11 12 21	9,85637
26	12 59 6	+ 6 57 45	0,727040	Aug. 12	14 20 2	11 32 20	9,86082
Sept. 3	13 31 31	-10 52 52	0,727664	Sept. 1	14 25 6	12 2 38	9,86522
11	14 4 1	14 34 34	0,728075	21	14 23 0	12 40 26	9,86960
19	13 36 38	17 57 43	0,728262	Oktob. 11	14 40 18	13 22 37	9,87393
27	15 9 13	20 57 13	0,728188	31	14 49 26	-14 6 3	9,87822
Okt. 5	15 41 28	23 28 41	0,727884	Uranus.			
13	16 12 49	25 28 39	0,727856	Aug. 20	6 31 20	+23 32 4	18,89398
21	16 42 15	26 54 58	0,726629	Sept. 13	6 35 2	23 29 40	18,88978
29	17 8 23	-27 46 15	0,725739	Oktob. 7	6 36 47	+23 28 46	18,88559

gesta format am 31. August 18 17m. In Opposition und 18. dinstag, also einem sehr seltenen Tage. s. vorher.

Stellungen der Jupitersmonde

um 10^h Abends mittl. berl. Zeit.

am 6. Sept.	4	3	2	●	1
" 13. "		3	2	●	.1 4
" 21. "		4	3	1	● 2
" 29. "			3	1	● 2 4
" 5. Oktob.			3	1	2 ● 4
" 12. "	4		3	1	2 ● 4
" 19. "			3	2	1 ● 4
" 26. "	4		2	3	1 ● 4

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

			Austritt aus dem Schatten.	h	m	s
August	1.	I. Mond.		14	18	11
"	3.	" "	"	8	45	51
"	10.	" "	"	10	41	53
"	13.	II. "	"	7	59	2
"	17.	I. "	"	12	37	1
"	20.	II. "	"	10	34	56
"	26.	I. "	"	9	1	4
"	27.	II. "	"	13	10	41
Septemb.	2.	I. "	"	10	56	21
"	11.	" "	"	7	20	30
"	14.	II. "	"	7	41	38
"	18.	I. "	"	9	15	52
"	21.	II. "	"	10	18	22
"	25.	I. "	"	11	11	16
Oktober	4.	" "	"	7	35	35
"	11.	" "	"	9	30	59
"	16.	II. "	"	7	28	11
"	20.	I. "	"	5	55	10
"	27.	" "	"	7	50	30

Am 1. September bedeckt der Mond den hellen Stern α im Stier. Der Eintritt hinter die Mondscheibe findet statt um $9^h 45^m$, der Austritt um $10^h 23^m$. Derselbe Stern wird am 29. September um $4^h 36^m$ früh abermals vom Monde bedeckt. Der Austritt hinter der Mondscheibe hat statt um $5^h 43^m$ früh. Am 23. September $7^h 36^m$ mittl. berl. Zeit tritt die Sonne in das Zeichen der Waage und nimmt der Herbst seinen Anfang.

Am 24. September tritt eine totale Sonnenfinsterniß ein, die während ihres ganzen Verlaufes im Süden von Asien und Australien, der Anfang im westlichen Nordamerika, das Ende im westlichen Europa und Afrika sichtbar sein wird. Der Anfang der Finsterniß überhaupt beginnt am 24. September $1^h 15^m$ mittl. berl. Zeit, das Ende hat statt im $4^h 46^m$; die Finsterniß ist total von $3^h 14^m$ bis $3^h 47^m$.

Am 8. Oktober tritt eine partielle Sonnenfinsterniß ein; ihr Anfang auf der Erde überhaupt beginnt um $4^h 2^m$ wahrer berl. Zeit, ihr Ende um $7^h 33^m$. Die Erscheinung wird gesehen in Portugal, Spanien, Frankreich, England, einem Theil von Deutschland, Italien, Afrika und Scandinavien, sowie im nördlichen Theile von Nordamerika. In Berlin beginnt der Anfang der Finsterniß um $5^h 34^m$ wahrer berl. Zeit, nahe mit dem Untergang der Sonne zusammenfallend.

Am 22. Oktober erreicht der Planet Venus seinen größten Glanz. Er kommt $2\frac{3}{4}$ Stunden nach der Sonne in den Meridian, und es ist vielleicht einem scharfen Auge möglich, diesen hellen Planeten trotz seines niedrigen Standes, am hellen Tage in den Nachmittagsstunden auf dem blauen Himmelsgrunde wahrzunehmen. Der Planet geht etwa $1^h 10^m$ nach der Sonne unter.

Anleitung zum Gebrauch des astronomischen Kalenders und zur Zeitbestimmung.

Während Sorge getragen worden, daß mit dem vorliegenden Hefte der astronomische Kalender der Gaea frühzeitiger und vollständiger erscheinen wird wie bisher, wurde der Unterzeichnete gleichzeitig veranlaßt, statt der früher, Seite 48 abgedruckten mangelhaften „Erläuterungen zu dem astronomischen Kalender,“ eine kurze Anleitung zum Gebrauch dieser Ephemeriden auszuarbeiten. Das Nachfolgende tritt daher an Stelle jener Erläuterungen und entspricht gleichzeitig dem Wunsche mehrerer geehrten Leser der Gaea, welche eine derartige Anleitung verlangten.

Der astronomische Kalender dient zweckmäßig zur Zeitbestimmung und wir wollen mit dessen Gebrauche zuerst, die Art und Weise kennen lernen, wie man mittels derselben und einiger leicht anzustellenden Beobachtungen, seine genaue Ortszeit und den Fehler seiner Uhr bestimmen kann.

Hierzu bedarf man jedoch für seinen Beobachtungsort der Kenntniß des Meridians oder der sogenannten Mittagslinie. Um diese zu erlangen ziehe man auf einer wagerechten Fläche einen Kreis von hinreichendem Durchmesser und errichte im Mittelpunkte desselben, genau senkrecht, einen dünnen, oben spitz zulaufenden Stift. Markirt man nun auf dem Umfange des Kreises diejenigen beiden Punkte wohin der Endpunkt des Schattens des Stiftes Vor- und Nachmittags hinfällt und verbindet man beide Punkte durch eine gerade Linie, so erhält man die Richtung des Meridians, wenn man diese Linie genau halbirt und von dem Halbierungspunkte eine zweite Linie (die senkrecht zu jener ersteren steht) nach dem Mittelpunkte des Kreises zieht. Diese zweite Linie bildet dann den Meridian des Beobachtungsortes und man kann sie auf geeignete Weise für die Dauer fixiren. Den oben genannten senkrechten Stift der auf dieser Linie steht läßt man ebenfalls stehen.

Der Augenblick der „Culmination“ der Sonne, oder mit andern Worten: der Augenblick des wahren Mittags tritt jedesmal ein, wenn der Schatten des senkrechten Stiftes genau in den Meridian fällt.

Der wahre Mittag ist jedoch von dem sogenannten mittleren Mittag verschieden, denn man rechnet im bürgerlichen Leben nach der sogenannten mittleren Zeit. Um aber aus dem wahren Mittag den Augenblick des mittleren Mittags, zu berechnen dient die in der Ephemeride für jeden Tag angegebene „Zeitgleichung.“ Wenn das Zeichen + vor derselben steht, so addirt man die angegebenen Minuten und Sekunden zu 12 Uhr, wenn das Zeichen — vor derselben steht so subtrahirt man die angegebenen Minuten und Sekunden von 12 Uhr um die mittlere Zeit im Augenblicke des wahren Mittags zu erhalten. Wenn kein Zeichen + oder — vor der Minutenzahl steht, so gilt das in der Rubrik zunächst darüber stehende Zeichen. Ein Beispiel möge das Gesagte erläutern.

Am 4. Juni 1862 beobachtete man zu Köln an einem fünffußigen Gnomon das Zusammenfallen der Spitze des Schattens mit der Mittagslinie als die Uhr 12^h 13^m, zeigte. Es war also in diesem Momente der Augenblick des wahren Mittags und die Uhr ging gegen die wahre Sonnenzeit 13^m. voraus; die Zeitgleichung an diesem Tage betrug — 2^m. Es war demnach im Augenblicke des wahren Mittags, nach mittlerer Zeit erst 11^h 58^m, und weil die Uhr in demselben Augenblicke bereits 12^h 13^m, zeigte, so ging sie 15^m. gegen mittlere Zeit voraus. —

Nicht selten ist es vortheilhafter sich zur Zeitbestimmung statt der Sonne, der Fixsterne zu bedienen.

Es genügt hierzu, wenn man zwei dünne Stäbe in passender Entfernung hintereinander senkrecht im Meridian aufstellt, und von dem ersten Stabe aus den Augenblick beobachtet, wo irgend ein bekannter Stern hinter dem entfernteren Stabe verschwindet.

Alein weit genauer lassen sich diese Beobachtungen ausführen, wenn man sich zweier dünnen, länglichen Metall- oder Holzplättchen bedient, die in der Mitte einen schmalen Spalt besitzen. Diese Vorrichtung gewährt eine ansehnliche Genauigkeit, vorausgesetzt, daß man Sorge getragen, die beiden Platten oder vielmehr ihre Spaltöffnungen genau in den Meridian zu stellen. Das Auge befindet sich bei der Beobachtung vor dem ersten Spalt, man erblickt den zu beobachtenden Stern durch die zweite Spaltöffnung und notirt den Augenblick seines Verschwindens nachdem er eine Weile in der Spaltöffnung selbst sichtbar war.

Um aus solchen Beobachtungen Nutzen zu ziehen, bedarf man nur noch der Kenntniß der „Rectascension“ oder der Sternzeit des beobachtenden Fixsterns. Die nachfolgende Tabelle enthält diese für hellere und zu den in Rede stehenden Beobachtungen bequemsten Sternen.

	h	m		h	m		h	m
α Andromeda	0	0,5	α g. Hund (Sirius)	6	39,	α Bootes	14	9,6
α Cassiopeja	0	32,9	α Zwillinge	6	26,1	α Schlange	15	37,7
α Walfisch	2	55,2	β " "	6	37,1	α Herkules	17	8,5
α Stier	4	28,2	α Löwe	10	1,2	α Ophiuchus	17	28,7
α Fuhrman	5	6,8	β " "	11	42,2	α Adler	19	44,7
α Orion	5	47,9	α Jungfrau	13	18,1	β " "	19	48,7
						α Pegasus	22	58,1

Was die in dieser Tabelle vorkommenden Zeiten 13,^b 14^a zc. anbelangt, so darf als bekannt vorausgesetzt werden, daß bei allen astronomischen Bestimmungen die Stunden bis 24 Uhr durchgezählt werden und 12^b Mittags = 0^b gerechnet wird.

Die hinter jedem Stern der Tabelle stehenden Zeiten sind wie bemerkt die sogenannten Sternzeiten seines Meridian-Durchgangs. So sieht z. B. hinter α Pegasus 22^b 58,¹“, was nichts anderes bedeuten will, als daß ein Ort für welchen dieser Stern eben im Meridian steht, grade 22 Uhr 58¹/₁₀ Minuten Sternzeit hat.

Nehmen wir nun an, man habe in Berlin diesen Stern in den Abendstunden des 2. Oktober 1865 beobachtet, als er grade den Meridian passirte und die Uhr 10^b 9,³“ mittlerer Berliner Zeit zeigte. Es fragt sich nun wie viel Uhr in jenem Augenblicke in der That war, d. h. ob die benutzte Uhr richtig ging.

Um diese Frage zu beantworten suchen wir in der Sonnenephemeride nach und finden, daß an jenem Tage um Mittag (oder um 0^b) wahrer Berliner Zeit die Rectascension der Sonne sehr nahe gleich 12^b 34[“] betrug. Die in Stunden, Minuten zc. ausgedrückte Rectascension ist aber eben nichts anderes wie die Sternzeit für denselben Augenblick. Wir wissen demnach, daß an jenem Tage um 12 Uhr oder, was damit gleichbedeutend ist, um 0 Uhr wahrer Berliner Zeit, 12 Stunden 34 Minuten Sternzeit war. Die Zeitgleichung an jenem Tage betrug — 10,²“. Um 12^b wahrer Zeit war also nach mittlerer Zeit erst 11 Uhr 49,² Minuten Vormittags.

Nun beträgt die Sternzeit des Meridian-Durchgangs vor α Adler: 22^b 58,¹“ und die Sternzeit des Meridian-Durchgangs der Sonne am 20. Oktober: 12^b 34[“]

Differenz 10^b 24,¹“.

oder der Meridiandurchgang von α Pegasus findet um 10 Stunden 24¹/₁₀ Minuten Sternzeit später statt wie der Meridiandurchgang der Sonne an jenem Tage. Es läuft aber der Zeiger einer nach Sternzeit gehenden Uhr dem Zeiger einer nach mittlerer Sonnenzeit gehenden Uhr täglich um 3 Minuten 55⁹/₁₀ Sekunden vor-

aus, die Sternzeit verläuft also schneller wie die mittlere Zeit; $10^h 24,1^m$ Sternzeit betragen also in mittlerer Zeit ausgedrückt etwas weniger und zwar wie man aus der untenstehenden Tafel der „Sternzeit in mittlerer Zeit“ leicht entnimmt, nur $10^h 22,1^m$ mittlerer Zeit.

Es verfloßen also am 2. Oktober zwischen dem Meridiandurchgang der Sonne und des Stern α Adler: $10^h 22,1^m$ mittl. Zeit und da der Meridiandurchgang der Sonne um $11^h 49,3^m$ Vormittags erfolgte so fand der Meridiandurchgang von α Adler statt um $11^h 49,3^m + 10^h 22,1^m$ also um $10^h 11,1^m$ Abends mittl. berliner Zeit. Die Uhr zeigte 10 Uhr $9,3$ Minuten, sie ging also $2,1^m$ gegen mittlere Zeit nach.

Sternzeit in mittlerer Zeit.

Stunden		Minuten.	
Sternzeit.	mittlere Zeit.	Sternzeit.	mittlere Zeit.
h	h m s	m	m s
1	0 59 50	1	1 0
2	1 59 40	2	2 0
3	2 59 31	3	3 0
4	3 59 21	4	3 59
5	4 59 11	5	4 59
6	5 59 1	10	9 58
12	11 58 2	30	29 55
24	23 56 4	60	59 50

Das eben besprochene Verfahren der Zeitbestimmung mit Hilfe der Fixsterne ist in dieser Weise für jeden andern Ort anwendbar, nur hat man wenn man genau verfahren will noch auf eine kleine Correction Rücksicht zu nehmen. Dieselbe ist zwar für unsere mitteleuropäischen Gegenden stets sehr gering. Für Orte auf der andern Erdhälfte kann sie indeß mehr als eine Minute betragen und wir führen sie daher hier an, um auch unsern geehrten Lesern in Nordamerika, in St. Louis und Cincinnati, gerecht zu werden.

Da nämlich die Sonne bei ihrem scheinbaren täglichen Laufe um die Erde zuerst in den Meridian der östlich liegenden Orte tritt, so werden z. B. zwei Orte von denen der eine östlich und der andere westlich von Berlin liegt, nicht mit Berlin in dem nämlichen Augenblicke Mittag haben, vielmehr ist es an dem östlich von Berlin liegenden Orte bereits Mittag, wenn es in Berlin noch Vormittag ist und wenn es in Berlin 12 Uhr Mittags ist, so hat ein westlich von Berlin liegender Ort noch nicht 12 Uhr, während jeder östlich liegende Ort bereits Nachmittag hat. Ueberhaupt haben Orte die 15 Längengrade auf der Erdoberfläche östlich von einem andern liegt 1 Stunde früheren Mittag wie dieser. Ein Ort der 15° westlich von einem andern liegt hat umgekehrt 1 Stunde später Mittag wie dieser u. s. w. Köln liegt z. B. $6^o 26'$ westlich von Berlin und hat daher $25,17$ Minuten später Mittag wie diese Stadt.

Nun ändert sich die Rectascension der Sonne und also auch die Sternzeit ihres Meridiandurchgangs jeden Augenblick. Wenn sie also bei ihrem Meridiandurchgange in Berlin z. B. am 9. Februar $21^h 31^m 47^s$ Rectascension hatte, so hat sie nach $25,17$ Minuten, wenn sie durch den Meridian von Köln geht, nicht mehr genau dieselbe Rectascension. Aber welches ist denn in diesem Augenblicke ihre wirkliche Rectascension und also auch die Sternzeit ihres Meridiandurchgangs? Diese Frage läßt sich mit Hilfe der Ephemeride leicht beantworten. In der That ergibt sich aus derselben daß die Rectascension der Sonne am 9. Februar $21^h 31^m 47^s$ und am 10. Februar $21^h 35^m 44^s$ betrug; sie hatte also innerhalb 24 Stunden $3^m 57^s$

zugenommen, in 1 Stunde also um 9^s und endlich in $25^m 10$ Minuten um $4^s 21'$ oder in runder Zahl um 4 Sekunden. In dem Augenblicke also, wo die Sonne am 9. Februar durch den Meridian von Köln ging war ihre Rectascension gleich $21^h 31^m 51^s$ und daher auch die Sternzeit ihres Durchgangs gleich 21 Uhr 31 Minuten, 51 Sekunden. Die Zeitgleichung beträgt für denselben Tag $+ 14^m 29^s$. Um 12 Uhr 14 Minuten 29 Sekunden mittlerer Kölner Zeit hatte man daher 21 Uhr 31 Minuten 51 Sekunden Sternzeit.

Wir wollen das Gesagte der Deutlichkeit halber noch kurz durch ein Beispiel erläutern.

Am 10. Juni 1866 beobachtete man in Köln die Meridiandurchgänge der Sterne α Bootes als die Uhr 8 Uhr 50 Minuten 41 Sekunden mittl. Köln. Zeit zeigte.

„ Schlang „ „ 12 „ 9 „ 17 „ Nachts „ „ „ „

Es fragt sich, welches der Fehler der Angaben der Uhr war?

Aus der Sonnenephemeride hat man für 12^h wahrer Berliner Zeit:

Juni 11. Rectascension der Sonne = $5^h 17^m 30^s$

„ 10. „ „ „ = $5^h 13^m 21^s$

Zunahme in 24 Stunden . . . $4^m 9^s$

Längenunterschied zwischen Köln und Berlin: $6^{\circ} 26'$ in Bogen oder 24^m Minuten in Zeit. Zunahme der Rectascension der Sonne in $25^m = 4^s$ also Rectascension der Sonne oder Sternzeit um 12^h wahrer köln. Zeit am 10. Juni = $5^h 13^m 25^s$. Zeitgleichung = $- 0^m 57^s$; also 12^h wahrer köln. Zeit gleich $11^h 59^m 3^s$ mittlerer Zeit.

Sternzeit des Meridian-Durchgangs von

α Bootes (nach Taf. S. 516) . . . = $14^h 9^m = 14^h 9^m 36^s$

Sternzeit des Meridian-Durchgangs der

Sonne = $5^h 13^m 25^s$

Differenz in Sternzeit = $8^h 56^m 11^s$

Dieselbe Differenz in mittlerer Zeit (nach der Taf. S. 517) = $8^h 54^m 42^s$

Mittlere Zeit des Meridian-Durchgangs der Sonne = $11^h 59^m 11^s$

„ „ „ „ „ von α Bootes = $8^h 54^m 42^s$ später,

also mittlere Zeit des Meridian-Durchgangs

von α Bootes 8 Uhr 53 Minuten 54 Sekunden.

Die Uhr zeigte 8 „ 50 „ 41 „

sie ging also zu spät um 3 Minuten 13 Sekunden.

In gleicher Weise berechnet, ergibt die Beobachtung von α Ophiuchus für die mittlere köln. Zeit des Meridian-Durchgangs $12^h 12^m 18^s$ Nachts.

Die Uhr zeigte $12^h 9^m 17^s$ „

Sie ging also dieser Beobachtung zu Folge zu spät um 3 Minuten 1 Sekunde.

Nach der ersten Beobachtung ging sie zu spät. 3 „ 13 „

in Mittel also 3 Minuten 7 Sekund.

Man wird aus dem Vorgehenden deutlich genug die Art und Weise ersehen haben, in welcher man seine Ortszeit und den Fehler der Uhr bestimmen kann. Es ist daher unmittelbar einleuchtend, daß man sich statt der oben in der Tafel enthaltenen Fixsterne, ganz eben so gut auch der drei hellen Planeten Mars, Jupiter oder Saturn bedienen kann, vorausgesetzt daß einer davon in bequemer gelegener Abendstunde durch den Meridian gehe. Dies war z. B. während des Monats Mai in diesem Jahre mit dem Planeten Saturn der Fall. Zu bemerken ist jedoch hierbei, daß die Ephemeride die Rectascension dieser Planeten für 12 (oder 0) Uhr mittlerer berliner Zeit enthält, also die Anwendung der Zeitgleichung fortfällt.

Die Rectascensionen (in den Ephemeriden meist durch *ascensio recta* oder abgekürzt *A R* bezeichnet) und die Declinationen (*D*) der Gestirne, dienen dazu, den Ort derselben am Himmel zu bezeichnen. Man zählt die Rectascensionen bekanntlich vom Frühlingspunkte aus auf dem Aequator und die Declinationen vom Aequator gegen die Pole hin, und zwar unterscheidet man nördliche Declinationen (+) südliche Declinationen (—) je nachdem ein Stern nördlich oder südlich vom Aequator steht. Die Rectascensions- und Declinationskreise am Himmel entsprechen den Längens- und Breitenkreisen auf der Erdk. Gleich wie man die Längengrade von Ferro aus rund um die Erde zählt und sich den Erdumfang in 360 Längengrade getheilt denkt, so zählt man die Rectascensionen vom Frühlingspunkte aus gegen Ost und um die Himmelstugel von 0° bis 360°. Gleich wie man ferner auf der Erde die Breitengrade vom Aequator ab, der 0° Breite hat nach Norden hin bis zum Nordpol zählt, der 90° nördlicher Breite hat, während der Südpol 90° südliche Breite besitzt, so zählt man an der Himmelstugel die Declinationen vom Aequator nordwärts bis zum nördlichen Himmelspole der 90° nördlicher Declination besitzt und südwärts zum südlichen Himmelspole, der 90° südlicher Declination besitzt. Auf einer Sternkarte kann man daher einen Stern dessen Rectascension und Declination bekannt ist, in derselben Weise finden wie auf einer geographischen Karte eine Stadt der geograph. Länge und Breite gegeben ist. Nördliche Declinationen bezeichnet man durch ein vorgezetztes + Zeichen, südliche durch ein — Zeichen.

Wie wir alle wissen, dreht sich in 24 Stunden das Himmelsgewölbe scheinbar einmal um sich selbst, so daß in derselben Zeit alle 360 Rectascensionsgrade durch den Meridian des Beobachtungsortes laufen. Wenn beispielsweise um 12 Uhr Mittags der 0 Grad der Rectascension, also der Anfangspunkt der Zählung im Meridian steht, oder wie man zu sagen pflegt: culminirt, so culminirt nach 12 Stunden der 180te Grad der Rectascension, nach 18 Stunden der 270te, nach 24 Stunden der 360te Grad oder es ist eine Umdrehung geschehen. Man kann die Rectascension eines Sternes oder seinen Abstand vom Frühlingspunkte statt durch Bogengrade auch dadurch bestimmen, daß man angibt, wie viel Stunden, Minuten und Sekunden nach der Culmination des Frühlingspunktes verfließen bis jener Stern in den Meridian kommt, oder culminirt. Statt also zu sagen die Rectascension des hellen Sternes *Wega* beträgt 277° 30' kann man auch sagen sie beträgt 18^h 30^m. Denn indem in 24 Stunden 360° den Meridian passiren, durchlaufen in 1 Stunde 15' in 1 Minute 15 Bogenminuten, in 1 Zeitekunde 15 Bogensekunden den Meridian; 277° 30' in Zeit verwandelt, sind daher gleich 18 Stunden 30 Minuten. Man sieht sofort daß diese in Zeit verwandelte Rectascension die nämliche ist, wie die Sternzeit des Meridiandurchgangs des betreffenden Gestirns, von der bereits oben die Rede war.

In den Ephemeriden findet man meist nur die in Zeit ausgedrückte Rectascension. Wollte man sie in Bogenmaß verwandeln so hätte man mit 15 zu multipliciren und würde dann finden, daß z. B. 18^h 30^m gleich sind 277° 30' Rectascension. In den astronomischen Kalender der Gaea ist die Rectascension des Mondes ausnahmsweise in Bogenmaß statt in Zeit ausgedrückt.

Nach dem Vorhergehenden ist es nun leicht den Ort eines Planeten auf der Sternkarte zu bezeichnen und am Himmel aufzufinden.

Geziet man habe z. B. am 13. März 1866 den Planeten Saturn auffuchen und seine Stellung am Himmel auf einer Sternkarte bezeichnen wollen. Aus der Ephemeride findet sich für diesen Tag die Rectascension des Saturn = 14^h 41^m 14^s. Dies macht durch Multiplication mit 15, in Bogenmaß: 220' 18" 30' oder in runder Zahl 220 $\frac{1}{2}$ °. Die Declination findet sich angegeben zu — 12' 57" 51', oder in runder Zahl gleich — 13°; sie ist also, da das — Zeichen davor steht, südlich. Sucht man nun in einer Sternkarte denjenigen Punkt der 220 $\frac{1}{2}$ ° *A R* und — 13° *D* hat, so findet man denselben in der Nähe des Sternes δ in der Wage.

Will man nun auch ungefähr die Zeit wissen wenn Saturn im Meridian zu sehen ist so hat man für denselben Tag aus der Ephemeride:

A R der Sonne = $23^{\circ} 33'$ und ist um 12 Uhr Mittags im Meridian A R des Saturn $14^{\circ} 41''$. Da man die Rectascension bis 24° zählt und dann wieder mit 1° anfängt, so ist die A R des Saturn $15^{\circ} 8''$ größer wie jene der Sonne. Saturn wird daher ungefähr auch 15 Stunden 8 Minuten nach der Sonne im Meridian stehen oder am 14 März, 3 Uhr 8 Minuten Morgens. Wollte man die Rechnung bis auf Bruchtheile der Minute und Sekunde führen so hätte man genau so zu verfahren, wie oben bei der Zeitbestimmung gezeigt wurde. Man fände dann, wenn man auch die Aenderung in Rectascension des Saturn beachtete, daß dieser Planet in jener Nacht um 3 Uhr 15 Minuten 16 Sekunden mittl. berliner Zeit im Meridian dieser Stadt stand.

Was den übrigen Inhalt des astronomischen Kalenders anbelangt, so versteht man bekanntlich unter Opposition eines Planeten, diejenige Stellung desselben am Himmel in welcher er der Sonne gerade gegenüber steht, also um Mitternacht durch den Meridian geht. Ein Planet ist ferner in Conjunction mit einem andern, wenn er von der Erde aus gesehen bei diesem zu stehen scheint. Die Conjunction oder Zusammenkunft zweier Planeten oder eines Planeten mit der Sonne ist daher immer nur eine scheinbare und durch die Stellung der Erde bedingte. Der Radius Vector (Rad. vect.) eines Planeten ist die gerade Linie welche den Mittelpunkt desselben mit dem Mittelpunkte der Sonne verbindet, also die Entfernung des Planeten von der Sonne. Man gibt dieselbe in den astronomischen Ephemeriden nicht in Meilen sondern in Theilen des mittlern Halbmessers der Erdbahn an. Dieser beträgt in runder Zahl nahe 20,000,000 Meilen. Will man daher die Entfernung des Planeten von der Sonne in Meilen wissen, so hat man die in der Rubrik „Radius Vector“ stehende Zahl mit 20,000,000 zu multipliciren. So findet man z. B. für Merkur am 5. Sept. Radius Vector = 0,316129 also Entfernung des Planeten von der Sonne in Meilen: $20,000,000 \times 0,316129 = 6,322,680$ oder $6\frac{1}{3}$ Millionen Meilen.

Die Sternbedeckungen des Mondes die selbstverständlich dadurch entstehen, daß die Mondscheibe zwischen das Auge des Beobachters und irgend einen Fixstern tritt, dienen dem reisenden Geographen mit vielem Vortheile zur Berechnung der geographischen Länge eines noch nicht bestimmten, oder überhaupt noch nicht bekannten Ortes auf der Erdoberfläche. Doch sind solche Berechnungen immerhin etwas umständlich. Ein einfacheres Mittel jene Länge zu bestimmen, bieten die Verfinsterungen der Jupiters-Monde, die man mit einem etwa 10 oder 15 mal vergrößernden kleinen Fernrohre sehr bequem beobachten kann. Um die Art und Weise solcher Bestimmungen durch ein Beispiel zu verdeutlichen, wollen wir annehmen, man habe am 2. April 1862 zu Köln den Meridiandurchgang der Sonne beobachtet und nach dieser Beobachtung den Fehler der Uhr zu $+ 3^m 15^s$ gefunden, so daß also die Uhr um eben so viel gegen mittlere Zeit voraus ging. Man beobachtete nun den Austritt des 2ten Jupitersmondes aus dem Schatten seines Planeten, also das Ende der Verfinsterung dieses Mondes um $8^h 36^m 12^s$ mittler kölnr Zeit. Da die Verfinsterung überall im nämlichen Augenblicke statt hat, wo sie überhaupt nur sichtbar ist, so muß in demselben Momente wo ihr Ende für Köln eintritt, dasselbe auch für Berlin statt haben. Der Unterschied in der Angabe der Uhrzeiten der Beendigung der Finsterniß in beiden Städten rührt nur von dem Unterschiede ihrer geographischen Längen her. Nun ergibt die Voraberechnung der Finsterniß in den Ephemeriden für Berlin, das Ende derselben um $9^h 0^m 41^s$ mittl. berl. Zeit. In Köln beobachtete man dasselbe um . . . $8^h 38^m 12^s$ oder weil die Uhr um $3^m 15^s$ vorging, um $8^h 34^m$

57' mittlerer kölnner Zeit, also 25 Minuten 44 Sekunden früher wie Berlin. Berlin ist demnach um ebenso viel gegen Köln in der Zeit voraus, oder es liegt 25 Minuten 44 Sekunden in Zeit östlich von Köln. Durch Multiplikation mit 15 verwandelt man diesen Zeitunterschied in Grade und Minuten und erhält 6' 26" um welche Berlin östlicher liegt wie Köln, oder auch um welche Köln westlicher liegt als Berlin. Nun ist die geographische Länge von Berlin bekannt und zwar beträgt dieselbe 31° 3' 30" östlich von Ferro. Köln liegt der obigen Beobachtung zu Folge demnach 31° 3' 30" — 6' 26" 0" = 24° 37' 30" östlich von Ferro.

Natürlich muß man um sehr scharfe Resultate zu erlangen, mehr als eine Beobachtung anstellen und aus allen den mittleren Werth der Länge nehmen.

Die Stellungen der Jupitersmonde sind so angegeben, wie sie sich in dem sogenannten astronomischen Fernrohre, das die Gegenstände auf dem Kopfe stehend darstellt, zeigen. Will man ihre Stellung haben, wie si: zu den betreffenden Zeiten ein gewöhnliches Fernrohr (worin die Gegenstände in ihrer natürlichen Lage, aufrecht stehen) zeigt, so dreht man einfach die Figur herum. Die Zahlen 1—4 zeigen die Namen der Monde. So erblickt man z. B. am 6. Sept. 10' Abds. nach mittl. berliner Zeit den 1. Mond rechts vom Jupiter, den 2. Mond links in doppelt so weitem Abstände, dann den 3. und den 4. in verhältnißmäßiger Entfernung von einander wie die Figur andeutet.

Herm. Jos. Klein.

Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Fall von Meteorsteinen im Departement de l'Aube. Am 30. Mai dieses Jahres, in den Morgenstunden, ein Viertel vor 4 Uhr, sah man zwischen Mesgrigny und Payus eine leuchtende Masse welche mit großer Geschwindigkeit und bedeutendem Glanze am Himmel dahinzog. Kurze Zeit nachdem das Phänomen verschwunden war, hörte man ein furchtbares Getöse, dem, etwa eine Minute andauernd, schwächere Detonationen folgten.

Dasselbe Meteor sah man auch zu Rangis und Bray-sur-Seine, wo es den Anblick einer vollmondgroßen, geschweiften Feuerkugel darbot. Zu Montereau, Raifon-Rouge und La-Chapelle-St.-Luc erblickte man dieselbe ebenfalls und vernahm die Detonationen. Die Farbe des Meteors war röthlich. Nach der Explosion fiel ein Feuerregen aus der Kugel zur Erde nieder und gleichzeitig vernahm mehrere Beobachter ein Säusen in der Luft.

Es war ein Stein aus den Lüften herabgefallen, doch fand man denselben erst am Abend an, an dem Wege in der Nähe des Ortes Haut-de-la-Vaconne, an

einer Stelle wo der sehr feste Boden ganz frisch aufgewühlt war. In einer Tiefe von 8½ Zoll fand man einen prismatischen, an der Grundfläche sechs-eckigen Stein von 5" Länge, 4½" Breite und 3¼" Dicke. Sein Gewicht betrug 8½ Pfund.

Am folgenden Tage fand man, ungefähr 2000 Fuß von der Fundstätte des ersten Steines entfernt einen andern von etwa 4¼ Pfund, 1' tief im Erdboden.

Ein dritter Stein, 2¼ Pfund schwer ward am 1. Juni gefunden. Er lag 4300' von dem ersten und 5600' von dem zweiten Stein entfernt und war nur 4 Zoll in den Erdboden eingedrungen. Die Masse dieses Meteors besteht aus einem krystallinischen steinartigen Körper der innen mit sehr feinen, metallisch glänzenden Körnchen durchsetzt ist und man erkennt darin Nickelseisen, Schwefel-eisen und Chromeisen. Die spezifische Dichte des Steines beträgt 3,56, er ist also eben so viel mal schwerer wie ein gleiches Volumen Wasser. Herr Pisani hat den Meteorit chemisch untersucht und findet hauptsächlich darin: Silicium, Magnesium, Eisenoxyd, in geringeren

Mengen: Eisen, Kalium und Natrium, Aluminium, Schwefelisen, Chromeisen, Kalk und Nickel sowie Spuren von Manganoxyd.

Zwei der Meteoriten sind der kaiserlichen Sammlung in Paris einverleibt.

Wirkung des Erdmagnetismus auf die Gruppierung gewisser Wolken. Jeder hat ohne Zweifel schon die sonderbare Form gewisser feiner Wolken bemerkt, in welcher diese streifenartig den Himmel überziehen und dieselbe, nach einer Bezeichnung Goethe's, wie mit Besen gefehrt erscheint. Die feinen, schleierartigen Wolken, welche man bisweilen in solcher seltsamen regelmäßigen Anordnung erblickt, gehören ohne Ausnahme zu denjenigen Wolkengebilden welche der Engländer Luke Howard mit dem Namen Cirrus bezeichnete.

Nicht selten sieht man mehrere solcher langen, schleierartig feinen Wolkenstreifen, die nach zwei gegenüberstehenden Punkten des Horizonts hin, sich einander zu nähern, zu convergiren, scheinbar. Sie sehen dann ungefähr so aus, wie die Meridiane auf einem Globus. Dieses Zusammentreten an zwei einander gegenüber liegenden Punkten ist übrigens nur eine Wirkung der Perspective. Die einzelnen Wolkenstreifen bleiben durchgängig überall gleich weit von einander entfernt, sie treten in ihren entfernteren Punkten nur scheinbar näher zusammen, genau wie die entfernten Bäume einer Landstraße.

Was aber diesen Cirrus-Streifen ein ganz vorzugsweises Interesse verleiht, ist der Umstand, daß ihre Convergenzpunkte fast immer in derjenigen Richtung liegen, welche eine freischwebende Magnetnadel annimmt, also in dem sogenannten magnetischen Meridian, der mit dem geographischen, oder der Linie Nord-Süd, nicht ganz genau zusammenfällt. Schon Humboldt war vor mehr als einem halben Jahrhundert auf diese sonderbare Erscheinung aufmerksam geworden und beschrieb die Wolkenstreifen unter dem Namen Polarbanden (*bandes polaires*) eine Bezeichnung, welche sie noch heute behalten haben. Eine Eigenthümlichkeit, sagt Humboldt, ist das Hin- und

Herschwanken, zu anderer Zeit das regelmäßige Fortschreiten des Convergenzpunktes. Gewöhnlich sind die Streifen nur nach einer Weltgegend ganz ausgebildet; und in der Bewegung sieht man sie erst von S. nach N. und allmählich von O. nach W. gerichtet. Ich habe das Phänomen in der Andeskette fast unter dem Aequator in 14000 Höhe, wie im nördlichen Asien in den Ebenen zu Krastnojarsk, südlich von Uchjarminsk, sich so auffallend gleich entwickeln sehen, daß man es als einen weitverbreiteten, von allgemeinen Naturkräften abhängigen Proceß zu betrachten hat. Seitdem Humboldt dies geschrieben, ist das räthselhafte Phänomen, besonders in neuester Zeit, eifrig verfolgt worden und man hat einen merkwürdigen Zusammenhang desselben mit den Regungen des Erdmagnetismus erkannt. Wenn Polarbanden auftreten, so sind sie fast beständig von magnetischen Störungen begleitet; die Magnetnadel geräth plötzlich in mehr oder minder heftige Schwankungen, und augenblicklich pflanzt sich dieses unruhige Zittern fort nach Orten, die viele Hundert Meilen aus einander liegen. Als ich am 2. und 3. Oktober 1862 große, gegen N.-W. und S.-O. convergirende Cirrus-Streifen erblickte, welche später in wolkige Massen verwandelt, nach Norden zogen, da kündigten diese Gebilde die weit verbreitete magnetische Störung an, welche am 3. Oktober Abends in Utrecht, und am 4. zugleich in Utrecht, München, Paris, Lissabon, Rom, Petersburg, Stockholm und Haparanda beim mitternächtigen Polarkreise beobachtet wurde.

Wie schon Hallen vor 150 Jahren vermuthet, ist das von Zeit zu Zeit farbig aufstrahlende Polarlicht (Nord- und Südlicht) eine Erscheinung, die mit dem Erdmagnetismus in innigem Zusammenhang steht; es ist ein Akt der Entladung, das Ende eines magnetischen Ungewitters, das schon vorher der unregelmäßige Gang der Magnetnadel kennzeichnete. Die Polarbanden und die Polarlichter stehen also, wie sich schon hieraus schließen läßt, in einem innigen Verbande. Diese Behauptung rechtfertigt sich ferner durch die ganz gleiche Häufigkeit im Auftreten beider. Schon Maïran fand, daß die Nordlichter am

häufigsten und glänzendsten auftreten, zur Zeit der Frühlings- und Herbst-Tag- und Nachtgleiche, am seltensten und schwächsten aber zu Anfange des Sommers und des Winters. Ganz das Gleiche gilt auch von den Polarbäuden. Herr P. Groth hat durch Zusammenstellung vieler Beobachtungen die jährliche Periode der Häufigkeit diese Wolken festgestellt und in: eigenen Beobachtungen zeigen gleichfalls, daß die Cirrus-Orbitale vom Anfange des Jahres bis zum Beginne des Frühlings an Zahl und Schönheit zunehmen; von da ab bis zum Sommeranfang wieder seltener werden, dann im Herbst wieder häufiger erscheinen, und bis zum Schlusse des Jahres abermals abnehmen.

Wisweilen flimmern diese Cirrus-Wolken in dunkeln, mondlosen Nächten, wenn kein Strahl der Sonne sie treffen kann, über Gegenden, fern von großen Städten und ihrer nächtlichen Beleuchtung, in eigenthümlichem phosphorischem Lichte. Weist aber folgte ihrem Auftreten in unsern Gegenden ein Nordlicht und man ist nicht selten sogar versucht, in dem halbkreisförmigen Gruppiren der Cirrus-Streifen um einen Punkt am nördlichen Horizonte, bei Tage, in den grauen feinen Wolkenstrahlen eine Analogie der nächtlichen farbigen Polarlichter im Augenblicke ihrer schönsten Entwicklung zu erkennen.

Alle diese Erscheinungen aber bedürfen weiterer und umfangreicherer Beobachtungen wie bis jetzt darüber vorliegen. Hier sind noch wichtige Naturgesetze dem spähenden Auge des Menschen verborgen, deren Erforschung zwar unerdrossene, jahrelange Aufmerksamkeit auf die wechselvollen Phänomene des Wolkenhimmels erfordert, die aber im Uebrigen nicht jene feinen und kostbaren Instrumente erfordern, welche den Physiker und Meteorologen von Fach sonst unentbehrlich sind. H. K.

Ueber den Einfluß der täglichen Umdrehung der Erde und des Luftdrucks auf den Gang einer Pendeluhr.

Nach den Untersuchungen des Herrn Dr. Pottner äußert die durch Umdrehung der Erde entstehende Centrifugal-

kraft einen ungleichem, durch sehr genaue Beobachtungen nachweisbaren Einfluß auf den Gang einer Pendeluhr, je nachdem das Pendel in der Richtung von Nord nach Süd, oder von Ost nach West hin und her schwingt. Der Gang einer Uhr, deren Pendel in der Richtung von Nord nach Süd, d. h. in der Ebene des Meridians, schwingt, wird durch den Einfluß der Erdumdrehung beschleunigt, in der darauf senkrechten Stellung aber verzögert. Die Größe dieser Verzögerung oder Beschleunigung hängt von der geographischen Breite des Ortes ab, wo das Pendel sich befindet, sie ist am Aequator am bedeutendsten, unter dem Polen aber gleich Null.

Schon seit längerer Zeit war es bekannt, daß neben der Reibung am Aufhängepunkte auch der Widerstand der Luft auf die Schwingungsdauer eines Pendel Einfluß ausübte. Da indeß dieser Widerstand als beständig gleich angenommen wurde so ließ sich sein Einfluß auf den Gang einer Pendeluhr einzeln ausgleichen. In der That, sobald man sich überzeugt hatte, daß der Zeiger der Pendeluhr während eines mittlern Sonnentages genau 24 Stunden durchlaufen hatte, bejaß das Pendel die richtige Länge und man konnte den Widerstand der Luft als ganz ohne Einfluß betrachten, weil er jeden Tag von gleicher Größe blieb. Neuerdings macht aber Herr Professor Förster in Berlin darauf aufmerksam, daß die Schwankungen des Luftdrucks, wie sie das Barometer anzeigt, auf den Gang sehr genauer Pendeluhren einen nachweisbaren Einfluß haben. Unter der Wirkung bedeutender Schwankungen des atmosphärischen Druckes, geht die Uhr bald um einige Sekunden vor, bald bleibt sie um eben soviel zurück. Die Berliner Normaluhr hat daher neuerdings durch den geschickten Mechaniker Herrn Tiede ein neues Pendel erhalten, welches durch eine höchst sinnreiche Einrichtung beständig unter gleichem Luftdrucke schwingt. Herr Prof. Förster hofft nach den bereits mit dem neuen Pendel erlangten Erfahrungen, daß die Einrichtung Tiede's sich als zweckmäßig bewähren wird.

Die Eiesen verschiedener Punkte Palästina's unter dem Spiegel des Mittelmeeres, wurden neuerdings von dem Ingenieur N. Dörgens mittels Barometerbeobachtungen bestimmt. Für den See Liberias ergab sich auf diese Weise eine Depression von 597 pariser Fuß. Professor Schubert in München hatte früher 537 Fuß erhalten, Ruffegger 625 Fuß, letzteres Resultat wurde von Humboldt im Kosmos angenommen. Die Jordan-Furth bei Jericho fand Dörgens 1159 Fuß unter dem Niveau des Mittelmeeres. Das todte Meer liegt also jedenfalls noch etwas tiefer. De Verton fand früher hierfür 1286 Fuß, Ruffegger 1341, und Lieutenant Symond auf trigonometrischem Wege 1311; Humboldt zieht im Kosmos die Angabe von 1230 Fuß vor. Die Stadt Jericho liegt nach Dörgens noch volle 787 Pariser Fuß unter dem Spiegel des Mittelmeeres, ein Resultat welches die Messungen von Ruffegger noch um 70 Fuß übertrifft.

Die Rückkehr der spanischen Naturforscher Espado, Ehern und Martinez von deren südamerikanischer Expedition S. 241 d. Gaes die Rede war, ist nach Berichten aus Madrid glücklich erfolgt. Auf ihrer Rückreise erreichten sie Para mit einer Sammlung von naturwissenschaftlichen Objecten welche 71 Kisten anfüllte.

Die Bevölkerung der Stadt London beträgt nach der neuesten Zählung 2,803,000 Menschen. Im Durchschnitte rechnet man auf den Tag 186 Sterbefälle und 257 Geburten; im Mittel erblickt also in London jede 6 Minuten ein Neugeborener das Tageslicht und alle 8 Minuten erfolgt ein Todesfall. Die Zahl der Häuser beträgt 378,000 jene der Kirchen und Kapellen 852, der Straßen 12,000 der öffentlichen Plätze 70. Man zählt 150 Hospitäler und Wohlthätigkeitsanstalten, 40 Justizhöfe, 31 Museen, 22 Theater, 14 Gefängnisse 12 Kasernen und 24 Märkte.

Industrielle Mittheilungen.

Die Strinkohlenverschwendung. In letzter Zeit hat die wiederholt ausgesprochene Befürchtung, daß die englischen Kohlenminen, eine der Hauptquellen britischer Größe, in nicht allzuferner Zukunft versagen möchten, die Aufmerksamkeit der Sachverständigen mehr als bisher auf den Verbrauch der Kohlen gelenkt, wobei sich denn ergeben hat, daß auf allen Gebieten ihrer Verwendung eine ganz unglaubliche Verschwendung Statt findet. Bei den Dampfmaschinen beträgt nach dem Urtheile Sir William Armstrong's das Durchschnittsquantum, welches aufgebraucht wird, um eine bestimmte Wirkung hervorzubringen, nicht weniger als das Dreißigfache des Quantum, welches hinreichen würde, wenn man vollkommen construirte Maschinen hätte. Die Summe der in Großbritannien und Irland verwandten Dampfkraft wird der Kraft von 400 Millionen Mann gleichgeschätzt. Die Verbrennung von zwei Pfund Kohle gibt eine hinreichende Kraft, um einen Menschen auf

die Spitze des höchsten Berges in Europa zu heben. Ein Pfund Kohle in den jetzigen Maschinen bester Construction würde eine Million Pfund einen Fuß hoch heben, während die wirkliche mechanische Kraft, die in der Verbrennung dieses Quantum entbunden wird, zweckmäßig verwandt, hinreichen würde, um das Zehnfache jenes Gewichtes auf dieselbe Höhe zu heben. Bei den jetzt üblichen Maschinen wird im Durchschnitt nicht einmal ein Drittel der kleineren der genannten Kräfte erzielt, so daß die dreißigfache Verschwendung auf diesem Gebiete des Kohlenverbrauchs erwiesen wäre. Eine ähnliche Verschwendung findet bei den Hochöfen Statt, wo die Verbrennung oft so unvollständig ist, daß zwei Drittel der Kohlenheizkraft unentwickelt bleiben und Wolken von Kohle in der Form von Rauch den Himmel verflüsten. Nicht viel besser steht es um die häusliche Verwendung der Kohle, welche alljährlich 30 Millionen Tonnen verzehrt. „Wenn man bedenkt,“ bemerkt

Sir W. Armstrong in dieser Hinsicht, „daß ein einziges Pfund Kohle durch eine gut confirmirte Dampfmaschine zehn Pfund Wasser in Dampf verwandeln kann, und mit dieser Wirkung die unbedeutende Quantität Wassers vergleicht,

welche sich durch dieselbe Masse bei gewöhnlichen Küchenöfen verdampfen läßt, so kann man sich eine ungefähre Vorstellung von der ungeheuren Kohlenverschwendung machen, die in unseren Küchen Statt findet.“

Literatur.

Dove, Das Gesetz der Stürme in seiner Beziehung zu den allgemeinen Bewegungen der Atmosphäre. Berlin 1866.

Das vorliegende Werk eines der ersten Meteorologen zählt unbestreitbar zu den wichtigsten Erzeugnissen der wissenschaftlichen Literatur der Neuzeit. Auch beweist die nöthig gewordene dritte Auflage, daß dasselbe nicht allein bei dem ipesifisch wissenschaftlichen Publikum, sondern auch in den Kreisen Derer, welche als bloße Liebhaber der Wissenschaft diese mit aufmerksamem Blicke verfolgen die wohlverdiente Beachtung gefunden hat. Es ist schwierig in einer Besprechung deren Umfang der Natur der Sache nach immer ein eng begrenzter sein wird, die Vorzüge eines Werkes wie des in Rede stehenden auseinander zu setzen; besonders wenn die darin niedergelegten Resultate bereits in die Wissenschaft übergegangen sind. Wir begnügen uns daher hier um so mehr, die vorliegende dritte Auflage desselben unsern Lesern einfach zu empfehlen als dessen wissenschaftliche Bedeutung der überwiegenden Mehrzahl derselben leicht bekannt sein dürfte.

Karl Ruff. Naturwissenschaftliche Blicke in's tägliche Leben. Breslau 1866. Ein allerliebster Büchlehen; und vorzugsweise für Damen geeignet, deren verfeinerter Geschmack sich nicht bloß mit dem was die „Kochbücher“ liefern befremden kann. Aber wie viel solcher feinsinnigenden Damen giebt's denn eigentlich? Offen gesagt, wir wissen davon gar nichts, werden uns aber freuen, wenn deren Zahl so groß ist, daß das vorliegende Werkchen recht bald eine neue Auflage erlebt.

J. J. von Littrow. Atlas des gestirnten Himmels für Freunde der

Astronomie. 3. Auflage. Stuttgart 1866. 1. — 2. Fieferung.

Gleichwie Littrow's Wunder des Himmels, so ist auch der vorliegende Himmelsatlas seit Jahren ein Lieblingswerk des interessirenden Publikums. Ein billiger und compendioser Himmelsatlas für den Liebhaber der Astronomie ist in der reichen deutschen Literatur noch immer ein seltenes Werk. Die Sternarten der Berliner Akademie erstrecken sich nicht über den ganzen Himmel und sind ebensowohl wie Argelanders prachtvoller Sternatlas (der dieselben mehr als ersetzt,) für den beobachtenden Astronomen bestimmt, aber für den Freund der Sternkunde zu reichhaltig indem sie noch Sterne 10. Größe mitnehmen und dann auch zu theuer. Littrow's Atlas ist einzig in seiner Art. Die Sterne sind durch schwarze Punkte und Scheibchen bezeichnet, die Umrisse der Constellationen nur schwach und der Uebersicht nicht hinderlich wie dies z. B. in Bodes Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels der Fall ist; dabei ist an den betreffenden Stellen sofort auf das Bemerkenswertheste von Sternhaufen, Nebelflecken und veränderlichen Sternen hingewiesen. Besondere Tafeln stellen einzelne merkwürdige Gebilde vergrößert dar, bei mehreren sogar in doppelter Wiedergabe nach zwei Beobachtern.

Th. Völkering. Die landwirthschaftliche Witterungskunde und Wetterpropheteiung für die deutschen und holländischen Nordsee-provinzen. Zurich 1865.

Das vorliegende Werkchen wendet sich, wie auch sein Titel besagt, vorzugsweise an den Bürger- und gebildeten Landmann, den es mit den meteorologischen

Erscheinungen der Atmosphäre bekannt machen will. Der Verfasser hat im Allgemeinen seine Aufgabe richtig aufgefaßt und durchgeführt. Die Darstellung ist sehr populär, also dem in's Auge gefaßten Leserkreise angemessen. Auch ist der Verfasser selbst über das klar, was er Anderen mittheilen will, nur in einzelnen Punkten werden seine Ansichten einer Berichtigung bedürfen. So z. B. wüßten wir nicht, daß man jetzt die Blitzausleiter überall abgeschafft hat, weil sie zugleich als Reizmittel dienen, um einen Blitz zu bilden. Eben so ist ein Zusammenhang der Intensität des Erdmagnetismus mit dem Auftreten der Cholera durchaus nicht zweifellos constatirt, wie dies der Verf. annimmt. Die Annahme (pag. 142), daß die Schnelligkeit des Blitzes 2 Meilen in jeder Secunde betrüge, ist eine irrthümliche, eben so die Ansicht, daß der Blitz in der Luft nur eine schräg gerade Linie bilde. Ein Zusammenhang der Sternschnuppen mit der Witterung anfangs Januar findet gleichfalls nicht Statt. Vielmehr gehören die zeitweise zu Anfang dieses Monats erscheinenden Meteore dem Januarschwarm der Sternschnuppen an, von dem schon die Annalen der Chinesen im Jahre 765 sprechen und den eine Chronik des Jahres 849 mit schreckenerregenden feurigen Lanzen vergleicht.

Im Ganzen ist das vorliegende Werkchen unter einsichtsvoller Berücksichtigung der neuesten meteorologischen Forschungen geschrieben und es wird Vielen einen klaren Einblick in diese schwierig: Wissenschaft eröffnen können, welche sich nicht gut mit Styl und Umfang größerer streng wissenschaftlicher meteorologischer Lehrbücher befremden können.

C. H. Salomon. Die Farne fürs Freiland. (Mit Einschluß der Eycopodiaceen). Würzburg 1865. Der Verfasser gibt in diesem kleinen Schriftchen eine vollständige, alphabetisch geordnete Zusammenstellung der in Deutschland im Freien, mit und ohne Decke, den Winter überdauernden Farnekräuter, mit Angabe des Vaterlandes und der betreffenden Autoren, nebst ausführlicher Angabe der sämtlichen Synonyme.

Theodor Tieber, Grundriß der speziellen Botanik für den Unterricht an höhern Lehranstalten. Berlin 1866.

Das vorliegende Werkchen ist recht tauglich für den beabsichtigten Zweck desselben, sofern es nämlich als Leitfaden des Schülers dienen soll, auf welchen gelehrt, er dem Vortrag des Lehrers leichter und sicherer zu folgen im Stande ist. Nur ist es uns unbegreiflich wie der Verfasser ein von Dr. A. Braun aufgestelltes natürliches System zur Grundlage nehmen kann, ohne zu bedenken, daß vielleicht kein heutiger Botaniker existirt, für den nicht das Sexualsystem der Schlüssel gewesen der ihm die Wissenschaft eröffnet. Nach unserm Ermessen haben die Schüler der oberen Klassen höherer Lehranstalten in der überwiegenden Mehrzahl durchaus nicht die Reife, mit wirklichem Vortheile sich des natürlichen Systems zu bedienen. Wir sind überzeugt, daß jeder Lehrer der Botanik uns beipflichten wird wenn wir behaupten für einen Schüler höherer Lehranstalten der ja doch immer erst nur am Eingange der Wissenschaft stehen kann, sei das natürliche System, sofern man darauf den Unterricht basirt geradezu schädlich. Er muß vor allem durch Selbstbestimmen der Pflanzen Interesse an der Wissenschaft erhalten und praktische Kenntnisse erlangen, dann wird das natürliche System und die eigentlich wissenschaftliche Botanik schon zeitig genug nachkommen.

Für einen angehenden Botaniker indes (was aber im Allgemeinen ein Schüler der oberen Klassen höherer Lehranstalten nicht ist,) ist das vorliegende Werkchen wegen seiner übersichtlichen Anordnung sehr empfehlenswerth.

Dr. C. E. von Beer, Reden, gehalten in wissenschaftlichen Versammlungen und kleinere Aufsätze vermischten Inhalts. St. Petersburg 1866 I. Band.

Indem wir uns vorbehalten bei Gelegenheit noch einmal und ausführlich zurückzukommen auf dieses ausgezeichnete Werk, eines der größten lebenden Naturforscher und zugleich eines Mannes,

der Humboldt ähnlich, die Gabe besitzt, tiefe Gedanken in schönem Gewande, allgemein verständlich vorzutragen: wollen wir für jetzt die Gelegenheit benutzen die Aufmerksamkeit unserer Leser auf das genannte Werk hinzulenken; um so mehr, als dasselbe in Deutschland nicht so sehr bekannt geworden zu sein scheint, als es verdient. Ein wohlgetroffenes Bildniß des berühmten Akademikers, in Stahlstich, bildet eine werthvolle Zugabe des vorliegenden Bandes. Hoffen wir, daß dasselbe diejenige Verbreitung finde, welche das Erscheinen des in Aussicht gestellten zweiten Bandes recht bald veranlaßt.

Die Völker des östlichen Asien. Studien und Reisen von Dr. Adolph Bastian. Leipzig 1866. Band 1. und 2.

Geben wir zuerst auf den Plan des Verfassers des vorliegenden Werkes näher ein, so ist dies ein ebenso großartiger als schwieriger; er umfaßt das Geistes- und Culturleben der ostasiatischen Menschheit, die, einen gar wunderbaren Gegensatz zu unserer westlichen bildend, heute doch noch so wenig bekannt ist. Wenn man die Einwirkung und den Reflex beachtet, den die umgebende Natur auf die Gemüths- und Geistesverfassung der Völker ausübt; wenn man erwägt wie das Angesicht der Erde zwar durch des Menschen schaffende Hand allenthalben Veränderungen erleidet, wie aber dennoch der eigenthümliche, physiognomische Charakter eines Landes, das bald von unermeßlichen, düstern Waldungen bedeckt ernst und majestätisch, oder heiter, als grüne, lachende, Blumenbesäete Fläche dem Blicke sich darbietet; daß diese Individualität eines jeden Striches der Erde, den mächtigsten, aber auch geheimsten Einfluß auf die ganze Geistesbildung d. h. überhaupt auf die ganze Existenz eines Volkes und also der ganzen Menschheit ausübt: so tritt die allgemeine Wichtigkeit, aber auch die Schwierigkeit von Dr. Bastians Arbeit einigermaßen klarer hervor. Die Wichtigkeit, in sofern Verknüpfungspunkte und ewige Gesetze da gesucht werden, wo das blöde Auge nur isolirte Fakta und des Zufalls grausiges Spiel schaut; die Schwierigkeit, weil mit der nebelhaften,

dämmernden Ferne des gesteckten Zieles, die Wahrscheinlichkeit den richtigen Weg einzuschlagen in umgekehrtem Verhältnisse steht. Das Studium der ostasiatischen Völker gewinnt aber noch eine besondere Bedeutung dadurch, daß, wie der Verfasser ganz richtig bemerkt, die Cultur derselben sich ganz unabhängig von unserer westlichen entwickelte, während alle uns sonst bekannten Civilisationskreise (mit Ausnahme der im vorgeographischen Amerika untergegangenen,) sich mehr oder weniger mit dem unsern gemischt haben, indem sie entweder zur frühesten Grundlage dienten, oder sich in späterer Fortbildung abzweigten.

Nach diesen allgemeinen Voraussetzungen über die Wichtigkeit von Dr. Bastians Arbeit, finden wir, indem wir uns speziell zu den beiden so eben erschienenen Theilen des Werkes wenden, im ersten Bande die Geschichte der Indochinesen, aus einheimischen Quellen bearbeitet, während der zweite Band gewissermaßen erläuternd zeigt, wie der Verfasser zu den neuen Materialien gekommen ist, wie er sowohl in dem Palaste des Herrschers wie in der Hütte des Armen und den Klöstern der Verehrer Buddha's, seinen Studien oblag. Der Leser folgt dem Verfasser gern in dem flachen birmanischen Boote stromaufwärts des Irawaddi nach Rangun und Prome in die große, von Löwen- sphinxen bewachte Pagode; nach Mandalay mit seinen Keulen bewaffneten Welu's vor den Thoren und seinem gewaltigen Königspalaste; oder in die Wildnisse, durch welche der Sittang seine Wasser wälzt und an dessen Ufern der Eingeborne zu „Tapinyu, dem höchsten Herrn, dem Herrn der drei Menschengeschlechter“ fleht, „zu dem die Jäger beten und die Drachen auf der Berge Gipfel, an den Felsgründen der Höfen.“ Der größte Theil der gesammelten Materialien ist durchaus neu und wird hier zum ersten Male veröffentlicht, obgleich der Verfasser nicht ermanget gelegentlich auch der älteren, ziemlich spärlichen Beiträge gebührend zu gedenken. Die Hauptthätigkeit des Verfassers bestand im Sammeln um vorerst im Großen und Ganzen die unverantwortliche Lücke auszufüllen, die unsere literarische Kenntniß über jenen

Theil der Welt bisher entstellte. Dr. Vastian's Werk ist ein äußerst wichtiges Quellenwerk wovon der Forscher und Systematiker noch lange wird zehren können. Auch hat die Verlags-Handlung keine Kosten gescheut und für prächtige Ausstattung des großen Werkes, handliches Format, scharfen, deutlichen Druck auf sehr gutem Papier, mit bekannter Liberalität Sorge getragen. Hoffen wir, daß das betreffende Publikum solchen gleich wissenschaftlichen wie patriotischen Bestrebungen die wohlverdiente Theilnahme nicht versagt, denn die allseitigste nationale Anerkennung gebührt denen welche nicht allein durch Worte, sondern durch die That beweisen, „daß ihre ganze Kraft der Emporbildung unseres Volkes zur Freiheit gehört.“

Populäre Astronomie von Franz Arago. Deutsche Original-Ausgabe. Leipzig 1865. 4 Bände. Verlag von Otto Wigand. Arago's Astronomie, entstanden aus den Vorlesungen welche dieser berühmte Gelehrte lange Jahre hindurch an der Pariser Sternwarte gehalten, unterscheidet sich wesentlich von allen Werken ähnlicher Art. Während die letzteren in mehr oder weniger docirender Form, die Erscheinungen des gestirnten Himmels erklären, entwickelt der ehemalige Director des Pariser Observatoriums in dem vorliegenden Werke gewissermaßen vor den Augen des Lesers, Schritt für Schritt mit der ihm eignen Eleganz die Resultate seiner Wissenschaft, und behandelt hierbei Fragen in populärer Darstellung, die man in den ähnlichen Lehrbüchern gar nicht einmal erwähnt findet. Auf diese Weise hat Arago's Astronomie auch für den Fachgelehrten, den Physiker und Astronomen Interesse und Wichtigkeit. Allenthalben zeigt sich der scharfsinnige Denker der seiner Wissenschaft neue Wege von unbegrenzter Aussicht eröffnete. Von denjenigen Untersuchungen welche, als eigenthümlich in Arago's Astronomie, von bedeutendem Interesse sind, sei nur erwähnt: Ueber die Sichtbarkeit der Gestirne; über die Nebelsterne; Gebrauch der Mikrometer und Heliometer; Schwärze

der Sonnenflecken-Kerne; Beschaffenheit der leuchtenden Oberfläche der Fixsterne; Lichtintensität verschiedener Punkte der Sonnenscheibe; Licht der Kometen; materieller Beweis der Erdbumdrehung; über die Repetitionskreise; Polarisation des Mondlichtes und Helligkeit des aschfarbenen Lichtes; Einfluß der Mondphasen auf das Wetter; Messung der Lichtgeschwindigkeit durch Beobachtungen in geringen Entfernungen; über den vermittelten Einfluß der Kometen auf die Witterung; u. u. Schon aus diesen wenigen speziellen Angaben erhellt, welche Bedeutung das vorliegende Werk besitzt. Aber noch bezeichnender hierfür dürfte die Thatsache sein, daß der astronomische Theil von Humboldt's Kosmos, fast auf allen Seiten Bezug auf Arbeiten Arago's nimmt und Untersuchungen des letztern citirt die vollständig in die Populäre Astronomie übergegangen sind.

Dies sind einzelne der Vorzüge des französischen Textes.

Was die deutsche Original-Ausgabe anbelangt, so ist diese von Seiten des jetzigen Directors der Kopenhagener Sternwarte, Herrn Dr. D'Arrest, mit einer großen Anzahl von erläuternden Anmerkungen und nothwendig gewordenen Ergänzungen versehen, welche im Verein mit vielen oft schwer zugänglichen literarischen Nachweisungen, den Werth der deutschen Ausgabe noch sehr erhöhen. Uebrigens bildet diese letztere einen Theil von „Arago's sämtlichen Werken“ welche 16 Bände stark, in der nämlichen Verlags-Handlung erschienen sind und zusammengennommen ein wissenschaftliches Ganzes bilden, dem ein Ähnliches schwer zur Seite zu stellen ist. Beiläufig bemerkt, ist jeder Band des Letztern einzeln zu beziehen und gedenken wir desselben hier um so lieber, als es nach Inhalt und Ausstattung gar wohl jedem Gebildeten als Lectüre empfohlen werden darf, der dem wahren Fortschritte in Leben und Wissenschaft huldigt. Wir werden übrigens, da es Zweck und Tendenz der Gaea ist, ihre Leser an das wahrhaft Gute zu verweisen, Gelegenheit nehmen ausführlicher als dies hier geschehen kann auf das letztere Werk zurückzukommen.

Rio de Janeiro.

Halte ein Du, der „Neapel sehen und sterben“ will, halte ein und wende den Kiel deines Schiffes nach dem abendlichen Gestade des mittägigen atlantischen Meeres, schau' Rio die Kaiserstadt Amerika's, und dann, wenn Du willst, stirb.

Ja, Janeiro ist in Bezug auf seine Lage ein zweites Neapel; hingezaubert in Mitten einer wunderbaren Natur, umgeben von allen Reizen einer tropischen Landschaft, von sanft gerundeten Höhen und zackigen Kuppen, von Bergen und Meer, fehlt ihm nur der ewig dampfende Schlund des Vesuvius Kegels um die Aehnlichkeit mit der italienischen Stadt zu vollenden.

Doch nur die Natur ist's, welche die Schönheit der brasilianischen Hauptstadt begründet, an und für sich ist die amerikanische Kaiserresidenz ein bloßes Aggregat von armseligen Häusern, Kapellen, Kirchen und Palästen, gleich mancher Stadt des südlichen Europa's, Spanien's und Italien's. Vergebens sucht der Europäer, der französische, deutsche oder englische Städte gesehen, nach jenen reinlichen breiten Straßen, jenen schönen öffentlichen Plätzen, jenem zutraulich winkenden Leben das den Fremden anlacht; Nichts von alledem ist hier zu finden. Die Straßen (ob zwar gerade und sich, wie bei den Portugiesen üblich, alle rechtwinkelig schneidend), sind äußerst schmal, ohne ordentliches Pflaster, gegen die Mitte geneigt und hier die Gasse bildend; durch manche Straßen dürfen Wagen nur nach einer Richtung fahren, da sonst totale Hemmung der Passage und Gefährdungen der Fußgänger eintreten würden. Fast nur die Rua direita, welche sich zwischen dem Morro do Castello und dem Morro de Sao Bento der Küste parallel hinzieht, macht eine Ausnahme von der allgemeinen Regel, sie ist einigermaßen reinlich, gut gepflastert und beiderseits mit den wichtigsten öffentlichen und Privathäusern besetzt. Vorzugsweise fällt dem Fremden die übergroße Anzahl von Cafés auf, in welchen statt des geschneigelten pariser Garçon, ein tölpelhaftes schwarzes Subjekt in weißlichen Beinkleidern und Pantoffeln aus der Zeit der Fremdherrschaft, erscheint und seine Wünsche befriedigt. In der Rua direita befindet sich u. A. die Börse, deren Fassade einen ziemlich angenehmen Eindruck macht, die unvergleichlich schlecht eingerichtete Post und ein Theil der gewaltigen Alfandega (des Zollgebäudes) der Haupt-Einnahmestation des ganzen brasilianischen Kaiserreichs. Ein hastiges, drängendes, seltsames Leben herrscht auf der Hauptstraße Janeiro's. Portugiesen, Franzosen, Engländer, Amerika-

ner, Deutsche, sieht man hier, glänzende Karossen mit goldbetrefften Negern als Bedienten hintenauf, rasseln vorüber, Omnibusse kreuzen sich und von Maulthieren gezogene Kaleschen eilen vorbei, alles deutet auf großen Reichtum und ungeheuren, aber im Vergleich zu Europa, sehr geschmacklosen Luxus.

Ueberhaupt ist es mit dem guten Geschmack der Einwohner Rio's ziemlich schlecht bestellt, sobald er nicht mehr das physische, sondern geistige Gebiet betrifft. In ersterer Hinsicht allerdings fände ein pariser Gourmand bei einem Besuche der Praca do mercado (der Markthalle) Mancherlei was ihm anstehen dürfte, Austern, Seezrebse, Hummern, Truthühner, türkische Enten, viele Arten schmackhafter Seefische, Melonen, Mandioca, Abacaris, Baradieseigen, Maracuja, Acajaiba u. s. w.; aber ein Kunstkenner findet in Hinsicht seines ästhetischen Geschmacks in ganz Rio de Janeiro blutwenig; die Anzahl sehenswerther architektonischer Werke oder Schöpfungen der Plastik und Malerei ist in dieser Stadt fast gleich Null. Von einem halben Hundert Kirchen und Kapellen welche die Kaiserstadt besitzt verlohnt sich, bei der tropischen Hitze, keine einzige des Besuchs. Im Innern sind sie nicht selten mit Schmutz überladen; der äußere Anblick ist unter aller Kritik. Wer sich ein Bild der vielberühmten Kirche Nossa Senhora da Gloria machen will, braucht nur am Niederrhein die erste beste, weiß getünchte, mit zwei feisten, von unten bis zur Helmspitze viereckigen Zwillingsthürmen versehene Dorfkirche anzusehen. Freilich die Nachbarschaft von Palmen, niedrigen, nicht sehr reinlichen Häusern, das Erscheinen eines hin und wieder sichtbar werdenden thierisch dummen Negers, und die weite, weite Fernsicht ringsum in ätherflarer Atmosphäre, heben den Eindruck, welche die Igreja da Gloria auf den beschauenden Europäer macht ganz ungemein und helfen über das Nergerniß des barocken Styles einigermaßen hinweg. Die Kathedrale der Stadt Igreja San Francisco de Paulo ist nur sehenswerth wegen ihrer unterirdischen Gewölbe, woselbst sich die zeitweiligen Grabstätten vieler vornehmen Familien befinden, von beständig brennenden Lampen erleuchtet. Im übrigen ist die Kirche groß, unförmlich und melancholisch, ein trauriger Gedankenstrich im wogenden Leben. Der kaiserliche Palaß, die Residenz der früheren portugiesischen Vicetönige, ist nur aus dem Grunde sehenswerth, um sich mit eignen Augen von seinem unglaublichen Verfall zu überzeugen: nichtsdestoweniger bildet er doch gelegentlich die Residenz der Kaiserin, während dessen gewöhnlicher Aufenthaltsort das herrliche Landgut Boa vista, hinter der Vorstadt Eugenio velho, ist.

Dagegen verdient der gewaltige, von dem Gouverneur Thomé Correa d'Alvarenga vor zweihundert Jahren begonnene Bau der Wasserleitung Aufmerksamkeit. Dieses großartige Werk wurde, nach mehrmaligen Umänderungen, erst im Jahre 1828 durch den Ingenieur Rividre vollendet: die Gesamtkosten sollen 4 Millionen Thaler betragen haben. Dieser im römischen Style erbaute, aus einer übereinander stehenden Rundbogen-Reihe bestehende Aquädukt hat eine Länge von fast anderthalb Stunden, zwischen dem Morro de Santa Theresa und dem Morro de Santo Antonio.

Obgleich das eigentliche Rio de Janeiro, die sogenannte Altstadt, in Ge-

stalt eines Dreiecks, dessen längste Seite dem Meere zugewandt ist, zwischen den Hügeln Santo Antonio, do Castello, de Sao Bento und da Conceicao eingeeengt liegt, so umfaßt die ganze Residenz mit allen Vorstädten und den unzähligen Landhäusern und Villen, ein bedeutendes Terrain, welches sich südwärts von der Bucht von Botafogo bis nördlich gegenüber der Ilha das Mocas erstreckt. Wo die vielfach zerrissene Landspitze am weitesten in die Bai vordringt, vor den Ankerplätzen der anlandenden und abgehenden Schiffe, liegt ein elliptischer, von Nordwest nach Südost gerichteter Felsen, die Schlangensinsel, Ilha das Cobras, worauf sich die starken Gebäude des Marine-Arsenals befinden. Südlich der Praia dos Caxeiros gegenüber, befindet sich das Kriegs-Arsenal hinter welchem amphitheatralisch der verfallene Morro do Castello empor steigt auf welchem das Militärhospital, der Telegraph und das Observatorium liegen. Von diesem Hügel aus genießt man eine prachtvolle Fernsicht über die Stadt, die Bucht und das Meer.

Die Einwohnerzahl von Rio de Janeiro mit Einschluß der Fremden beträgt über 300,000 Seelen, von denen nahezu ein Drittel Sklaven sind. Der Nationalität nach sind nächst den Brasilianern in absteigender Reihenfolge die Portugiesen, die Franzosen, die Deutschen, die Engländer, die Spanier und Nordamerikaner am stärksten vertreten. Daß sich unter einer derartig gemischten Population ganz absonderliche Sitten und Gebräuche vorfinden, ist nicht gerade auffallend. Der weiße Brasilianer hält es unter seiner Würde irgend eine technische Handarbeit auszuführen, alles Handwerk ist ihm verächtlich; etwa als Commis in einem Handlungshause zu arbeiten scheint ihm allenfalls angemessen, übrigens aber wird er lieber als Faulenzer, falscher Spieler, Dieb und Räuber sein elendes Dasein fristen als sich zu ehrlicher Beschäftigung wenden. Die unehrliche Handlungsweise einer Menge eingeborener „Weiße“ wird nicht wenig durch die Unsitte gestützt, den Familiennamen bei jeder passend dünkenden Gelegenheit wechseln zu können. Sobald ein ruinirter Kaufmann keinen Credit mehr findet, legt er sich ohne weitere Umständlichkeiten einen andern Namen bei und versucht auf's Neue sein Glück.

Das Loos des Sklaven ist in Brasilien wie früher in Amerika, ein im Verhältniß zu der Bildungsstufe des Farbigen, ausgezeichnet gutes. Der Neger kann sich in vielen Fällen freikaufen; denn er hat Gelegenheit genug die hierzu nothwendige Geldsumme nach und nach zu verdienen. Indes ist er im allgemeinen nicht im Stande seine thierischen Gelüste nach unmäßigem Brantwein trinken, Spiel &c.; so weit zu bezwingen um irgend etwas zu ersparen. Die Freigelassenen ihrerseits, verfallen von dem Augenblicke ihrer Befreiung ab, einer thierischen Indolenz und Faulheit, sie rekrutiren die Zahl der Trunkenbolde, Diebe, Räuber und Mörder; ihre Freiheit ist für sie selbst und das Land ein Unglück. Die Unterdrückung des Sklavenhandels ist vom Standpunkte der Humanität aus sicherlich wünschenswerth; das System einer sofortigen, unbedingten Befreiung aller farbigen Sklaven, wie es verschiedene unfromme Sektirer in England predigen, ist indes verdammendwürdig, indem es die Herren des Landes zu Grund richtet, und dem im Allgemeinen nur wenig über dem Thiere stehenden Afrikaner nicht den geringsten

Nutzen gewähren würde. Man darf kühn behaupten daß mancher europäische Fabrikarbeiter in weit schlimmeren und für ihn drückendern Verhältnissen steht wie die Escravos (Sklaven) Brasiliens. *)

Für Volksbildung ist in Rio de Janeiro und überhaupt im ganzen brasilianischen Kaiserreiche ziemlich gut gesorgt. Die Stadt besitzt zwei Gymnasien und eine Anzahl von Privat-Erziehungsanstalten. Dagegen wird die eigentliche Wissenschaft nur mittelmäßig cultivirt; geographische Forschungen bilden übrigens ein Lieblingssthema des Kaisers (der auch Ehrenmitglied der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien ist,) und das historisch-geographische

*) Zur Charakteristik dieser Schwarzen diene eine Mittheilung J. J. von Eschubi's über das sogenannte Capoeiragem, dessen bisheran von keinem andern Reisenden erwähnt wurde. „Die Capoeiras“ sagt der genannte verdienstvolle Forscher, „deren scheußliches Treiben Capoeiragem genannt wird, sind entweder Mulatten, freie Neger oder Sklaven und bilden einen Mörderverein der eigentümlichsten Art. Manche Anzeichen lassen vermuthen, daß ihre Verbindung nach gewissen geheimen, wenn auch höchst einfachen Statuten organisirt und geleitet ist. Ich habe indessen darüber keine Gewißheit erlangen können. Die Capoeiras fangen ihre Carriere als Kopsboxer an. Sie rennen mit den Schädeln gegen einander, weichen ab, greifen wieder an und kämpfen stoßend oft so heftig, d. ß der eine oder der andere todt auf dem Plage liegen bleibt. An Sonn- und Festtagen, am häufigsten aber bei großen Professionen vereinigen sie sich, beginnen bei passender Gelegenheit mit Kopfschlagen, mentiren sich dabei, bis sie in eine Art blinde, thierische Wuth gerathen und durchziehen dann wie Besessene die Straßen, um einen unbezwinglichen Mordtrieb zu befriedigen. Treffen sie dabei einen Sklaven der schlecht bei ihnen angeschrieben steht, weil er entweder ihrer Verbindung nicht beitreten wollte, oder den sie als Verräther betrachteten, so ist er unrettbar dem Tode geweiht. Es beginnt nun eine wüthende, tolle Jagd. Der Bedrohte sucht zu entfliehn, die Capoeiras verfolgen ihn, verwunden ihn, jagen ihn wieder auf, verwunden ihn wieder, ohne ihm den Todesstoß zu geben, und treiben dieses graufame Spiel so lange fort, bis der Unglückliche, förmlich zum Tode gebeht, leblos zusammenstürzt. Kommt ihnen kein feindlicher Sklave vor, so morden sie den ersten besten, der ihnen gelegentlich in den Weg kommt, Farbiger oder Weißer, Brasilianer oder Fremder, morden müssen sie. Sie führen weder Messer noch Dolche sondern lange Nadeln und Pfriemen, die sie dem Todtgeweihten zwischen die Rippen stoßen. Sind einige Opfer gefallen, so sind auch die Capoeiras spurlos verschwunden und oft bedient ein solcher Mörder wenige Minuten, nachdem er sein scheußliches Verbrechen begangen hat, seinen Herrn mit der unschuldigsten Miene von der Welt, als hätte er den ganzen Tag das Haus nicht verlassen.“

Ich sah einst an einem schönen mondhellern Sonntagabende an der Ecke der Rua de Santo Amaro sich eine Anzahl Neger versammeln, und bald waren sie unter Gelächter und Lärm im heftigsten Kopskämpfe begriffen. Die Stöße waren so heftig, daß man weitweg das Anprallen der Schädel hörte. Ich hielt es nicht für gerathen bei diesem mir neuen Schauspiel lange zu verweilen, und eilte meine Wohnung zu erreichen. Am folgenden Dinstage las ich in der Gazetilha des Journal do commercio, daß zwei Tage früher die Capoeiras zwei Sklaven und einen Freien ermordet haben.

Kraub und Diebstahl wirft man den Capoeiras nität vor. Den größten Anstrengungen der Polizei ist es noch nicht gelungen, diese furchtbare Mörderbande auszurotten. Der Capoeiro der als Mörder ergriffen wird, erleidet Todesstrafe; wenn ihm kein Mord nachgewiesen werden kann, so erhält er die schärfsten körperlichen Züchtigungen, und mancher hat schon in Folge davon den Geist ausgegeben. Selbst der Vermittlung der angesehensten Standespersonen gelingt es nur selten, einen Diebstahlsklaven von der so sehr verdienten Prügelstrafe zu befreien, denn gewöhnlich hat er sie nach summarischen Verfahren schon erhalten, ehe sein Besizer in Kenntniß gesetzt wird, daß er sich in den Händen der Polizei befinde.

Die Capoeiras sollen unverbesserlich sein, und selbst wiederholt hart abgestraft der Verbindung dennoch nicht entsagen und das Kopsstechen und nachfolgende Mordrennen gewissermaßen als Ehrensache betrachten.

Die Capoeiragen scheint mit der Einfuhr von Sklaven gewisser afrikanischer Stämme auf brasilianischen Boden verpflanzt worden zu sein. Es erinnert lebhaft an den Todtenlauf auf mehreren Sundainseln und es dürfte ihnen ursprünglich eine religiöse Bedeutung zu Grunde gelegen haben.“

Institut, das seine Sitzung Freitags in einem Saale des kaiserlichen Palastes abhält, hat die Ehre seinen Souverain fast ausnahmslos in seiner Mitte zu sehen und sich an den Debatten theilnehmen zu hören. Dasselbe Institut beschloß vor etlichen Jahren die wissenschaftliche Untersuchung mehrerer Provinzen des Reiches, ein Unternehmen welches 400,000 Thaler verschlang, ohne entsprechende Resultate zu liefern.

Das Klima von Rio Janeiro ist keineswegs ein gesundes; Sümpfe und stehende Wasser rings um die große Bai bilden unter tropischer Sonne einen besonders gefährlichen Heerd von Krankheiten; dazu kommt die Unreinlichkeit innerhalb der meisten Häuser, auf Gassen und Straßen, so wie bei den untersten Klassen das dichte, massenhafte Zusammenwohnen. In neuester Zeit ist das gelbe Fieber, nachdem es von Bahia eingeschleppt worden, periodisch mit großer Heftigkeit aufgetreten und fallen demselben vorzugsweise die Neuangekommenen zum Opfer.

Die Hitze ist in den Monaten October bis April, zur Regenzeit, mitunter eine sehr drückende. Dagegen herrscht in den übrigen Monaten in der trockenen Jahreszeit eine angenehme Temperatur *)

Werfen wir nun noch einen Blick auf die herrliche, in allem Schmut einer tropischen Natur prangende Bai von Janeiro. Halbmondförmig erstreckt sie sich im Angesichte der Stadt nordwärts, von einer Menge größerer und kleinerer dicht überwuchelter Inseln bedeckt unter denen die anmuthig von Wohnungen umkränzte Ilha do Governador, bei einem Flächeninhalte von 20 Quadratleguas, die bedeutendste ist. Unmittelbar daran schließt sich die kleine Klippe do Buqueirao und hierauf folgen rechts die herrlichen Inseln Paqueta und Brocolho während im Hintergrunde die Vorberge der Sierra d'Estrella (bis zu 6000' hoch) in welcher die vom Kaiser gegründete deutsche Kolonie Petropolis liegt, emporragen.

*) Dreijährige Beobachtungen ergaben für Barometer und Thermometerstand, so wie für die jährlichen Niederschläge, Regen- und Gewittertage folgende Mittelwerthe:

Monat.	Barometer	Therm. C.	Niedersch.	Regent.	Gewitt.
	m m	o	m m		
Januar	754,8	27,1	109	14	5
Februar	755,0	27,7	107	9	4
März	755,6	25,7	107	12	2
April	756,4	26,1	41	6	1
Mai	758,3	22,6	240	12	0
Juni	760,9	21,0	39	7	0
Juli	761,2	21,1	25	4	1
August	759,3	21,7	127	7	0
September	758,1	21,9	43	7	1
October	756,6	22,6	37	6	1
November	754,9	24,3	186	10	3
December	754,8	24,7	150	13	3

Vorträge über die Fixstern-Astronomie.

Von H. J. Klein.

V.

Wenn man sich auch nicht gänzlich mit jenem Philosophen einverstanden erklärt der da behauptete, die reale Welt sei vielfach nichts als Idee und Vorstellung, so könnte man doch gegenüber den großartigen Entdeckungen der neuern Astronomie fragen, ob bei diesen nicht auch vielfach Irrthum mit untergelaufen sei, ob die Astronomen nicht durch ihre Gläser bisweilen etwas wahrzunehmen glauben, was in der Wirklichkeit nicht existirt; mit einem Worte: ob das Fernrohr nicht auch jene Tücke besitze, welche wir rings um uns her so vielfach beobachten, wo der Schein sich als Wirklichkeit ausgiebt und das Phantom sich in der Ferne als etwas Reales breit zu machen sucht. In der That, wenn man bedenkt wie vielfach der Mensch hier auf unserer Erde mit Beziehung auf die Erforschung seiner nächsten Umgebung in Irrthum verfällt, wie vielfach man Behauptungen aufstellen zu können glaubt, welche von der einen Seite gelobt, von der andern Seite aber bestritten, ja lächerlich gemacht und als absurd ausgegeben werden, so möchte den Einem oder Andern fast ein unbehagliches Gefühl beschleichen, sobald es sich um Erforschung von Gegenständen handelt, welche sich in Entfernungen befinden, von denen wir uns gar nicht einmal eine Vorstellung machen können.

Es gibt hier auf unserer Erde ungeheuer viele Dinge welche man nicht begreift und vielfach nicht als real annimmt; es gibt andere die man ebenfalls nicht begreift, die man aber trotzdem als thatsächlich vorhanden anzuerkennen sich genügt fühlt. Wer von uns hätte nicht schon von Spuk und Gespenstergeschichten erzählen hören, von nächtlichen nicht zu erklärenden Bewegungen, Visionen und dergleichen; kaum gibt es eine Familie in welcher nicht im Laufe der Jahre dergleichen Phänomene wären beobachtet worden. Die Wissenschaft geht über diese Erscheinungen hinweg und hält sie vielfach für Täuschungen und Bilder einer überspannten Einbildungskraft und auch Marmilian Perty's Werk über die mystischen Erscheinungen der menschlichen Natur hat nicht vermocht einen Umschwung dieser Meinung herbeizuführen. Nichtsdestoweniger mag es selbst unter den größten Skeptikern in der Naturforschung nur sehr Wenige geben, welche gradezu alles was man unter dem Begriffe der mystischen Erscheinungen zusammenfaßt als irthümlich verwerfen. Was der Volksmund von diesen Phänomenen spricht, ist sehr häufig ohne alle Begründung, immer aber übertrieben; wenn man aber nach den Regeln der Mathematik die Wahrscheinlichkeit erörtert, die dafür spricht, daß alle diese Erscheinungen einzig und allein Täuschungen sind, so ergibt sich bei der ungeheuren Zahl derselben, diese Wahrscheinlichkeit so gering, daß sie eben sehr unwahrscheinlich wird. Ihrem übernatürlichen, spiritualistischen Gewande entkleidet, werden wir dereinst Näheres über diese ganze Klasse von Erscheinungen und deren naturwissenschaftliche Begründung in den Lehrbüchern der Physiologie und Psychologie finden, freilich muß ich, um

nicht mißverstanden zu werden hinzusetzen, erst zu einer Zeit wo der Schwindel der Tischklopferei und der Aberglaube von Geistern die nächtlich drohend herum wandeln müssen, verschwunden sein wird.

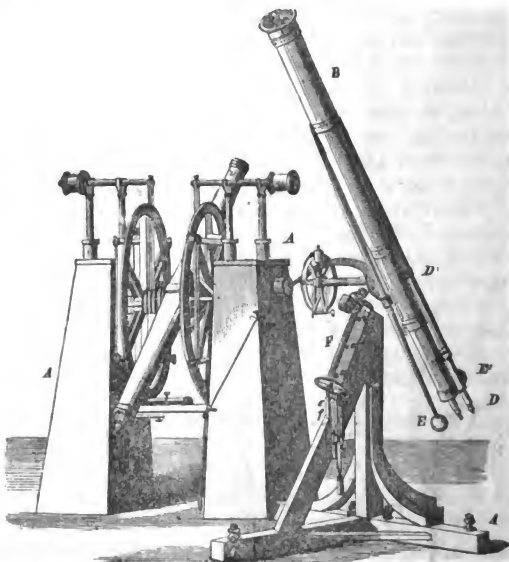
Im Jahre 1725, so erzählt Justus Liebig, fand man die Ueberreste der Frau eines Einwohners von Rheims, Namens Millet, verbrannt in der Küche, anderthalb Fuß von dem offenen Kamine entfernt. Von dem Körper war nichts übrig, als einige Theile des Kopfes, der Beine und der Wirbelbeine. Millet hatte eine hübsche Magd, es erhob sich der Verdacht gegen ihn, er sei der Mörder seiner Frau und es wurde eine Criminaluntersuchung gegen ihn eingeleitet, aber unterrichtete Experten erkannten die Möglichkeit einer menschlichen Selbstverbrennung und Millet wurde als unschuldig freigesprochen. Dieses ist der erste oder einer der ersten Fälle der sogenannten Selbstverbrennung. Seit diesem Falle sind bis zu unserer Zeit etwa 45 bis 46 Fälle vorgekommen, bei welchen man eine Selbstverbrennung annahm. Aber die ausgezeichnetesten Aerzte wie Dupuytren, Breschet und Professoren der gerichtlichen Medizin wie Devergie halten alle Fälle bei denen angenommen wird, der Körper habe von selbst, ohne äußere Ursachen angefangen zu brennen und habe fortgebrannt, für unglaublich, unerwiesen und unwahrscheinlich. Die Beschreibung der Todesfälle durch Selbstverbrennung, welche in das vorige Jahrhundert zurückreichen, sind nicht durch gebildete Aerzte verbürgt, sie gehen von ununterrichteten, in der Beobachtung nicht geübten Personen aus und tragen den Stempel der Unglaubwürdigkeit in sich selbst. In der Regel wird angegeben, daß der Körper bis auf einen Fettfleck im Zimmer und einige Knochenreste ganz verschwindet. Daß dies unmöglich ist, weiß Jedermann, das kleinste Knochenstückchen wird im Feuer weiß und nimmt an Umfang etwas ab, aber es bleiben nach der Verbrennung 60 bis 64 Prozent davon, gewöhnlich mit Beibehaltung der ursprünglichen Gestalt zurück. Die Annahme einer Selbstentzündung und einer Verbrennung in Folge derselben, widerspricht so sehr den bekannten Gesetzen der Verbrennung überhaupt, und der Beschaffenheit des menschlichen Körpers, daß die Naturwissenschaft gar keine Notiz von den Angaben und ihrer Erklärung genommen hat. —

Ein anderes Beispiel: Seit dritthalb hundert Jahren hängt in der Kirche zu Ensisheim im Elsaß eine Tafel zur Gedächtniß eines 1492 bei diesem Orte niedergefallenen Meteorsteins. Der bekannte Sebastian Brand hat auf diesen Meteorstein ein Gedicht geschmiedet, welches Herr P. Merian in Basel kürzlich zufällig wieder aufgefunden hat, und worin es heißt:

„Als man zält vierzehnhundert Jahr,
Uff sant Florenzen tag ist war.
Rünzig und zwei umb mittentag
Geschah ein grüsam Donnerchlag,
Driß zentner schwer fiel dieser stein
Die in dem Feld von Ensisheim
Driß Eck hat der verschwärtzert gar
Wie erz gestalt und erdes war
Duch ist gesehen in dem Luft

Slymbes fiel er in erdes Klufft
Klein Stück sint kommen hin und har
Und mit zerfüert sust sich in gar
Lunow, Necker, Arb Ill und Min
Swiy Uri, hört den Klappf der In,
Duch doent er den Burgundern vor
In fordyten die Franzosen ser
Rechtlich sprich ich das es bedüt
Ein befunder plag derselben lüt.

Sebastian Brand hat nun zwar Unrecht wenn er meint der niedergefallene Meteorsteine bedeute eine „besunder plag derselben lüt,“ aber das Faktum selbst ist genau genug beschrieben, so daß kaum ein Zweifel dagegen könnte geltend gemacht werden. Aber obgleich ähnlicher Erscheinungen seit jener Zeit noch viele beobachtet wurden; obgleich 1674 der schwedische Kapitän Olaf Grichson Wilmann berichtete, daß auf offenem Meere ein Spündiger Stein aus den Lüften herabsiel und zwei Menschen auf seinem Schiffe erschlug; obgleich um die Mitternachtsstunde vom 6. zum 7. März 1618 ein feuriges Meteor sich auf den Justizpalast in Paris herabsenkte und Brand im großen Gerichtssaale verursachte; obgleich am 12. November 1761 ein Haus zu Chamblau durch eine Feuerkugel entzündet wurde, ein Vorfall dessen die Akademie von Dijon sogar in ihren Memoiren erwähnt; obgleich diese und viele andere ähnliche Vorfälle von Hunderten unparteiischer Augenzeugen waren bestätigt worden, glaubte man vielfach doch bis zu Anfang des jetzigen Jahrhunderts noch nicht an das Herabfallen von Steinen aus den Lüften.



Repsold'scher Meridiankreis und Fraunhofer'scher Refraktor in Torvat.

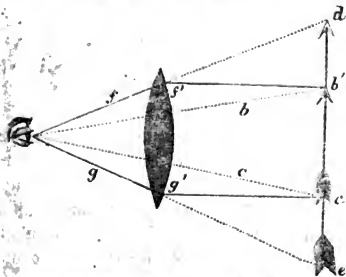
Sie ersehen aus den angeführten Beispielen, welche sich übrigens gar leicht noch vermehren ließen, daß jede neue Thatsache einer gewissen, oft sehr langen Zeitdauer bedarf um als Gemeingut der Wissenschaft eingereicht zu werden. Die Ansicht und Theorie der sogenannten Selbstverbrennung, obgleich man viele Jahre darüber geschrieben und gestritten hat, obgleich sie so-

gar einigerorts als richtig anerkannt wurde, hat sich dennoch nicht halten können, heute ist nicht leicht mehr irgendwo die Rede davon. Mit den Meteorsteinen ist's umgekehrt ergangen, zuerst machte man sich lustig über die leichtgläubigen Leute, welche behaupten wollten es seien Steine aus der Luft herabgefallen; heute ist diese Behauptung ein vollständig erwiesener Lehrsatz der Wissenschaft. Anders ist's mit den sogenannten mystischen Erscheinungen der Natur; vor Zeiten glaubte der gewöhnliche Mann wie der Gelehrte an die Mehrtheit aller der albernen Märchen welche hierüber zum Besten gegeben wurden; später setzte man ohne Weiteres die ganze Sache vor die Thüre, während man heute, ohgleich von ganz andern Gesichtspunkten ausgehend, der Sache wieder Beachtung zu schenken beginnt. Könnte es nun nicht vielleicht mit den Beobachtungen und angeblichen Entdeckungen der Astronomen in den fernsten Räumen ähnlich sein? Könnte man nicht vielleicht diesen Wahrnehmungen eine zu große Wichtigkeit verleihen und ein zu großes Vertrauen schenken, während in einigen Jahrhunderten die Wissenschaft hierüber längst zur Tagesordnung übergegangen wäre? Diese Fragen sind allerdings von der höchsten Wichtigkeit. Nun wohl, da kein vernünftiger Mensch die streng logische Wahrheit der Mathematik bestreiten wird, des einzigen Gebietes auf dem es uns vergönnt scheint fortwährend absolute Wahrheit aufzufinden, so dreht sich der Kern der Frage einfach darum: Ist dasjenige was dem Astronomen sein Fernrohr zeigt auch in der That vorhanden wie es sich mit Hülfe jener Instrumente dem Auge darstellt? Denn die ganze Astronomie, besonders derjenige Theil welcher sich mit den Fixsternen beschäftigt, beruht auf Forschungen mittels der Mathematik und mittels des mit Meßinstrumenten verbundenen Fernrohrs.

Wir haben uns also mit dem Fernrohre zu beschäftigen, jenem Instrumente welches den physischen und geistigen Gesichtskreis der Menschen unermesslich erweitert hat.

Das Fernrohr welches in seiner einfachsten Gestalt wenigstens, als Theaterperspectiv, Jeder kennt, besitzt kurz ausgedrückt, nur die einzige Eigenschaft die Bilder welche von irgend einem entfernten Gegenstande auf der Netzhaut des menschlichen Auges entstehen, hier unter einem größern Winkel und schärfer begränzt erscheinen zu lassen. Es hat daher mit der Natur des Gegenstandes an und für sich gar Nichts zu thun.

Das astronomische Fernrohr besteht im Prinzip aus einem größern, beiderseits erhabenen geschliffenen sogenannten Objectivglase. Man kann die allgemeine Gestalt desselben an je-



Vergrößernde Wirkung einer beiderseits convexen Linse.

dem einfachen Brennglase versehen; der Unterschied ist nur der, daß das Objectivglas eines Fernrohrs im Allgemeinen größer ist, wie ein Brennglas, daß ferner seine

Brennweite, oder der Abstand desjenigen Punktes von der Oberfläche des Glases, in welchem beim Brennglase das erhitzende Sonnenbildchen entsteht, der sogenannte Brennpunkt, 2, 3, 10 ja 20 und mehr Fuß beträgt, während die Brennweite eines gewöhnlichen Brennglases nur etliche Zoll ausmacht. In diesem Brennpunkte entsteht nun ein Bild des Gegenstandes, welchem das Glas just zugewandt ist und dieses kleine Bild wird durch ein zweites, kleines und für kürzere Brennweite geschliffenes Glas, das sogenannte Ocularglas betrachtet und vergrößert. Dies ist in kurzen Zügen die allgemeine Einrichtung der sogenannten dioptrischen Keplerschen oder astronomischen Fernrohre. Eine ähnliche Gattung bei welcher das Ocular aus einem beiderseits hohl geschliffenen Verkleinerungsglase besteht, die aber sehr unvollkommen ist, heißt Galileisches oder holländisches Fernrohr.

Man hat vielfach darüber gestritten, ob den Alten Fernrohre bekannt gewesen seien. Meines Erachtens sind alle die dunklen Stellen aus alten Schriftstellern welche die Bewunderer des klassischen Alterthums zu Gunsten ihrer Ansichten beigebracht haben, durchaus nicht beweiskräftig. Allerdings kann nicht geläugnet werden, daß den Alten die Eigenschaft der Vergrößerungsgläser, im Brennpunkte die Sonnenstrahlen zu concentriren und bedeutende Hitze zu erregen bekannt war, daß sie also Brenngläser kannten. In des Aristophanes Lustspiele „die Wolken“ sagt nach Droysens Uebersetzung:

Strepziades: Du hast in den Balsamläden doch den Stein gesehen,
Den schönen, hellen, wo man hindurch kann deutlich sehn,
Womit sie Feuer anzänden --

Sokrates: -- Du meinst den Brennkrytall.

Strepziades: Das eben!

Sokrates: -- Nun was willst Du damit?

Strepziades: -- Wenn wider mich
Die Klage der Schreiber niederschreibt, so nehm' ich es
Und stelle mich seitwärts so damit der Sonne zu,
Und schmelz' ihm unter dem Griffel meine Klage weg.

Wenn auch diese Stelle des Aristophanes läppiſch um nicht zu sagen höchst unreif und kindisch ist und wir uns beiläufig bemerkt nur freuen können, daß die heutige Jugend etwas mehr zu ganz andern Beschäftigungen als zu solchen klassischen Studien angehalten wird, so ist sie doch in sofern für die Geschichte der Optik von einiger Bedeutung, als sie beweist, daß die Griechen die Eigenschaften der Brenngläser, also auch sehr wahrscheinlich deren vergrößernde Kraft kannten.

Plinius erwähnt in seiner *Historia naturalis*, daß ein gewisser Mirmecides aus Milet, ein elfenbeinernes Biergespann angefertigt hatte, welches so klein war, daß eine Fliege mit ihren Flügeln dasselbe bedecken konnte, ein ähnliches elfenbeinernes Schiffschen konnte von einer Biene unter ihren Flügeln verdeckt werden. Auch diese und noch einige andere Beispiele sprechen dafür, daß den Alten die vergrößernde Kraft bestimmt gestalteter Gläser bekannt war. Im höchsten Grade unerklärlich und auffallend muß es aber freilich bleiben, daß es damals Niemandem eingefallen ist eine Verbindung mehrerer dieser Gläser herzustellen, wodurch er sicherlich auf die Construction eines Fernrohres geführt worden wäre. Indessen muß ich diesem Bedenken

hinzufügen, daß es von diesem Gesichtspunkte allerdings noch weit unerklärlicher ist, warum der im Experimentiren so geübte Galilei der ganz bestimmt die zu den Fernrohren nothwendigen Gläser kannte, nicht eher auf die Idee dieselben zu combiniren gerieth, bis er eine Anregung dazu von Holland aus erhielt.

Trotz aller Nachforschungen herrscht über den eigentlichen ersten Ursprung d. h. über die näheren Umstände unter welchen das erste Fernrohr zusammengesetzt worden, vollkommene Dunkelheit. Einige erzählen, die Kinder des Widdelburger Brillenschleifers Johann Lippershey oder Laprey wie ihn Borelli nennt, hätten mit mehreren Brillengläsern gespielt und bei dieser Gelegenheit zufällig zwei derselben in einer gewissen Entfernung hintereinander, auf den nahen Kirchturm gerichtet. Da sie diesen bedeutend größer erblickten, hätten sie ihren Vater hierauf aufmerksam gemacht, der dann der ganzen Sache weiter nachspürte. Andere erzählen, es sei eines Tages ein Fremder zu Lippershey gekommen und habe sich einige Gläser von der Art wie man sie jetzt an den gewöhnlichen Fernrohren findet, bestellt; nach einigen Tagen sei er zurückgekehrt um die Glaslinsen abzuholen bei welcher Gelegenheit er dieselben auf einen benachbarten Thurm gerichtet und nach diesem hingeschaut habe. Dann sei er fortgegangen, Lippershey habe einen gleichen Versuch mit ähnlichen Gläsern gemacht und sei hierbei höchst erstaunt gewesen, weit entfernte Gegenstände ganz nahe zu erblicken. Wie dem aber auch sei, durch von Swinders Nachforschungen in den Archiven von Haag, deren Resultate Moll in einer besondern, theilweise von Olbers ins Deutsche übertragenen Schrift veröffentlicht hat, ergibt sich daß Hans Lippershey am 2. Oktober 1608 den Generalstaaten eine Eingabe überreichte in welcher er um ein Patent auf dreißig Jahre, sowie um eine jährliche Pension anhielt für eine Erfindung wodurch man, wie Mitgliedern der Generalstaaten bewiesen worden, in die Ferne sehen könne. Zwei Tage später ließen die Generalstaaten das eingereichte, anderthalb Fuß lange, Instrument prüfen und diese Prüfung fiel nach der am 6. Oktober abgegebenen Erklärung der Experten ganz zu Gunsten der neuen Erfindung aus, nur wünschte man Lippershey möge das Instrument der Art vervollkommenen, daß man mit beiden Augen hindurch sehen könne. Zwei Monate später hatte der Optiker die Aufgabe gelöst und am 15. Dezember gab eine aus den Herren van Dorth, Magnus und van der Na zusammengesetzte Commission die Erklärung, das Instrument sei gut und werde dem Lande Nutzen bringen. Dennoch erhielt Lippershey kein Patent, man begnügte sich, ihm drei Doppelfernrohre für den Preis von 900 Gulden abzukaufen und ließ sich im übrigen auf Nichts ein, „da schon Viele Andere von der Erfindung Kenntniß erhalten hätten.“

Nähe um dieselbe Zeit, nämlich am 17. Oktober empfangen die Generalstaaten ebenfalls eine Eingabe eines gewissen Jakob Adriaansz, in welcher dieser erklärte, er sei seit zwei Jahren durch Nachdenken und Fleiß auf die Erfindung eines Instrumentes gekommen, wodurch man sehr entfernte, mit bloßem Auge gar nicht oder doch höchst undeutlich sichtbare Gegenstände so genau betrachten könne, wie wenn sie in der unmittelbaren Nähe wären. Das dieser Eingabe beigelegte Instrument sei ein zwar schlechtes und nur

zur Probe gesandt, dennoch leiste dasselbe nach dem Urtheile Sr. Excellenz des Stadthouder's und mehrerer anderer Personen ganz ebenso viel wie dasjenige welches kürzlich ein Bürger aus Middelburg vorgelegt habe. Er bitte daher um ein Patent auf die Dauer von 22 Jahren. Auf letzteres gingen aber die Generalstaaten nicht ein, wahrscheinlich demselben System huldigend welches auch heute noch in manchen Staaten gehandhabt wird und wo die Aussicht auf Verleihung eines Patent'es für eine neue Erfindung eben nur dazu zu dienen scheint, um den Erfinder zu quälen und zu ärgern. Was den Brillenmacher Zacharias Jansen in Middelburg, denselben welcher gegen Ende des 16. Jahrhunderts das zusammengesetzte Mikroskop erfand, anbelangt, so hat man diesen mit Unrecht eine lange Zeit hindurch als den ersten Erfinder des Fernrohrs betrachtet, obgleich er der ganzen Sache durchaus fremd bleibt. Erst im Jahre 1610 erfahren wir durch das Zeugniß des Grafen Borelli, daß Jansen im Besitze von Fernröhren sei, die er auf irdische Gegenstände prüfte, aber um diese Zeit war die ganze Erfindung schon weltbekannt und wahrscheinlich hat Jansen nur nach den ersten ihm bekannt gewordenen Vorschriften die Verfertigung eines Fernrohrs versucht. Schon im Herbst 1608, also kaum einige Wochen nach der ersten Eingabe von Lipper'shey, bot ein Belgier dem markgräflich Ansbach'schen geheimen Rathe Fuchs von Wimbach zu Frankfurt am Main ein Fernrohr zum Kaufe an. Im April des folgenden Jahres verkaufte man schon in Paris Fernrohre, denn im Journale des Pierre L'Estoile heißt es: „Als ich am 30. April 1609, in Paris über den Pont Marchand ging, blieb ich bei einem Brillenhändler stehen, der mehreren Personen Augengläser von neuer Erfindung und neuem Gebrauche vorzeigte. Diese Instrumente bestanden aus etwa 1 Fuß langen Röhren, die an den beiden Enden Gläser trugen, die jedoch von einander verschieden geformt waren; mit ihrer Hülfe konnte man ferne und nur dunkel sichtbare Gegenstände sehr deutlich wahrnehmen.“ Im folgenden Monate erschien die erste Arbeit Galilei's über das Fernrohr. Der berühmte italienische Gelehrte war damals Professor in Padua und hatte im Frühjahr eine unbestimmte Nachricht von den in Holland gemachten Entdeckungen erhalten. Da er nichts Genaueres über den Bau der vielbewunderten Instrumente wußte, so bemühte er sich durch Versuche deren Construction zu errathen.

„Ich dachte mir,“ sagt Galilei, „daß das Instrument, dessen Bau ich wieder auffinden wollte, entweder aus einem oder aus mehreren Gläsern zusammengesetzt sein müsse. Aus einem Glase konnte es indeß nicht sein, denn die Gestalt desselben hätte entweder so beschaffen sein müssen, daß das Glas in der Mitte dicker oder dünner als an den Rändern gewesen sei, oder aber es hätte von zwei ebenen Flächen begränzt sein müssen. Gläser dieser letztern Form ändern indeß die Gegenstände in keiner Weise; ein concaves oder in der Mitte hohles Glas verkleinert aber alle Objekte, ein converes d. h. in der Mitte gewölbtes Glas vergrößert sie, läßt dieselben aber undeutlich und verschwommen erscheinen. Demnach kann keines dieser beiden Gläser für sich allein die beobachtete Wirkung erzeugen. Schließlich fand ich, daß man durch

geschickte Combination eines converen und eines concaven Glases das gewünschte Ziel erreicht."

Galilei's erstes Fernrohr vergrößerte nur viermal, auch später konnte er niemals über eine zweiunddreißigmalige Vergrößerung hinausgehen. Der berühmte Physiker zögerte nicht „seine Erfindung,“ wie er nicht ohne einen Anflug von nicht zu rechtfertigender Entdecker-Eitelkeit schrieb, der Republik Venedig anzubieten. Der Senat dieser mächtigen Handelsstadt, welcher der Ueberzeugung war, daß der Gebrauch des Fernrohres seinen Kriegsschiffen von bedeutendem Nutzen sein würde, beschloß sofort Galilei seinen Lehrstuhl zu Padua auf Lebenszeit mit einem Gehalte von 1000 Gulden zu verleihen. Galilei machte übrigens beiläufig bemerkt hiervon keinen Gebrauch, sondern ließ sich verleiten, einem Rufer des Großherzogs von Toskana folgend, nach Florenz zu gehen, ein Schritt, den er bald bitter bereuen sollte. Bis jetzt war übrigens die Wirkungsweise der Glaslinsen, aus welchen die Fernrohre zusammengesetzt werden, noch gänzlich unbekannt und wir finden nicht einmal einen Versuch dieselbe kennen zu lernen. Die hauptsächlichsten ersten Entwicklungen verdanken wir vielmehr dem großen holländischen Mathematiker und Astronomen Huygens, der zugleich die ersten größeren Fernrohre konstruirte. Die Brennweiten seiner Objektivgläser betrugten 12 bis 34 Fuß und die angewandten Vergrößerungen gingen bis etwa 100. Campani lieferte etwas später Fernrohre von 17 Fuß Länge, die am Himmel eine 150malige Vergrößerung ertrugen. Ein von Nuzout zu Stande gebrachtes Objektiv besaß eine Brennweite von 300 Fuß und vergrößerte 600 mal. Diese riesenmäßige Länge machte es unmöglich, Objektiv und Okular in eine feste Röhre einzuschließen; vielmehr brachte man das Objektiv im Garten der pariser Sternwarte auf hohen Masten oder einem Holzgerüste an; der Beobachter nahm das kleine Okularglas in die Hand, hielt dasselbe vor das Auge und hatte sich nun so zu placiren, daß er gleichzeitig durch das Objektiv den zu untersuchenden Himmelskörper wahrnehmen konnte.

Unsere Kenntniß des Himmels, vorzugsweise der Fixsterne, würde äußerst beschränkt sein, wenn die Astronomen heute nicht über bequemer zu handhabende und weit kürzere Fernrohre disponiren könnten. Damals aber mußte man seine Zuflucht zu sehr langen Instrumenten oder vielmehr Objektivgläsern nehmen, wenn man eine nur etwas starke Vergrößerung anwenden wollte. Ich werde die Gründe, weshalb dies nothwendig war, hier kurz entwickeln.

Aus den Gesetzen, nach welchen die Brechung der Lichtstrahlen innerhalb der Glaslinsen eines astronomischen Fernrohres stattfindet, folgt, daß ein solches Instrument sovielmals vergrößert, als die Brennweite des Okulars in der Brennweite des Objectes enthalten ist. Ferner lehrt die Optik, daß die auf das Objektiv eines Fernrohres auffallenden Lichtstrahlen zwar im Allgemeinen nach ihrem Durchgange durch das Glas wieder in dem Brennpunkte vereinigt werden, daß dieser Vereinigungsort indeß wegen der ungleichen Brechbarkeit der verschiedenen farbigen Strahlen, aus welchen das weiße Licht besteht, für Violett näher an dem Objective, für Roth am weitesten von diesem sich befindet, während es für die übrigen Farben zwischen

diese Gränzen fällt. Ein durch eine einfache Conver-Linse von den rothen Strahlen erzeugtes Bild eines weißen Gegenstandes, muß daher größer sein, wie das durch die violetten Strahlen hergestellte Bild. In der Mitte, wo die einzelnen farbigen Bilder sich decken, muß natürlich wieder ein weißes Bild entstehen, aber am Rande wird dieses durch das rothe und gelbe Bild übertragt und hierdurch von einem roth-gelben Saume eingefasst erscheinen. Diesen nachtheiligen Umstand, welchen man die chromatische Abweichung nennt, und welcher bei kurzer Brennweite und nur etwas beträchtlicher Vergrößerung für astronomische Beobachtungen ganz unerträglich wird, wußte man bis vor 100 Jahren nicht anders zu umgehen, als indem man die Brennweite selbst für kleine Objective sehr bedeutend machte. Die Fernrohre wurden also sehr lang und schmal, fast wie Blasrohre. Hierdurch aber wurde auf der andern Seite das Gesichtsfeld oder der Raum des Himmels, den man in einem solchen Fernrohre übersehen konnte, sehr beschränkt und gleichzeitig die Anwendung der Fernrohre zu wirklich praktischen Beobachtungen sehr unbequem und lästig.

Alles dies führte bald darauf, sich nach einem Ersatz für die Objectivgläser umzusehen. In seinem Buche „Optica philosophia“ sagt der italienische Jesuit Zucchi im Jahre 1652, daß er bereits vor 36 Jahren auf die Idee gekommen sei, statt der gläsernen Objective metallische Hohlspiegel, welche das Licht in einen bestimmten Brennpunkt zurückwerfen, bei Fernrohren anzuwenden. Aus einem dem Jahre 1639 angehörenden Briefwechsel zwischen Descartes und Merfenne, ergibt sich, daß Letzterer damals schon an die Construction eines Spiegeltelescop's dachte; Gregory machte in seiner 1663 erschienenen „Optica promota“ einen ähnlichen Vorschlag, der indes erst 1674 von Dr. Hooke ausgeführt wurde. Obgleich aber die Briefe zwischen Merfenne und Descartes erst 1666 gedruckt erschienen, so gebührt, da ihre Originalität nicht bestritten wird, dem Ersteren die Priorität. Bis zu dem Jahre, in welchem eben die erwähnten Briefe erschienen, mußte man dieselben Gregory zuerkennen, da Pater Zucchi's bloße Versicherung, er habe bereits 1616 an die Erbauung eines Spiegeltelescop's gedacht, hier weiter keine Berücksichtigung finden kann.

Der Vortheil, farblose, scharfbegrenzte Bilder, selbst bei starker Vergrößerung und kurzer Brennweite, zu geben, verschaffte den Reflektoren (den Fernrohren mit Metallspiegeln) in der ersten Hälfte des verflohenen Jahrhunderts bald das Uebergewicht über die Refraktoren (die Fernrohre mit gläsernen Objectivlinsen). Der berühmte Astronom Bradley wies nach, daß ein von Hadley construirtes newtonsches Spiegeltelescop von 5 Fuß Länge dem großen 123 Fuß langen Refraktor von Huygens weit überlegen sei. Bei der Einrichtung desselben befand sich zwischen dem Brennpunkte und dem Hohlspiegel ein kleiner ebener, sogenannter Planspiegel, der gegen die Axe des Instruments um 45. Grad geneigt war. Durch ihn wurden die Strahlen, welche von dem großen Spiegel kommen, seitwärts geworfen nach der Röhre des Instruments, woselbst man durch ein Okular beobachtete.

Dies war der Stand der Sache, als John Dollond, ein armer am 10. Juni 1706 zu Spitalfields geborener Seidenweber, der sich durch eigenes

Studium während der wenigen Freistunden, die ihm seine ärmlichen und wenig lohnenden Beschäftigungen übrig ließen, bedeutende Kenntnisse in der Mathematik, Optik und den alten Sprachen verschafft hatte, im Jahre 1758 die Welt mit einer wichtigen Entdeckung überraschte. Er bewies nämlich, daß gewisse Combinationen von Gläsern den hindurchgehenden Lichtstrahl von seiner Richtung ablenken ohne ihn in verschiedene farbige Strahlen zu zerlegen. Hierdurch war also die Möglichkeit geboten, Fernrohre mit gläsernen Objectiven, sogenannte Refraktoren zu construiren, welche keine farbigen Bilder geben. Dollond brachte dergleichen auch bald zur Ausführung und sie verbreiteten sich unter den Namen der „Dollond'schen Achromate“ über alle Theile der Welt. Die größten hatten etwa 3 Zoll Oeffnung (d. h. der Durchmesser der Objectivlinse betrug 3 Zoll), 3 bis 4 Fuß Länge und man konnte mit Vortheil noch 100fache Vergrößerungen anwenden. Dies waren allerdings gegen die Spiegeltelescope kleine Dimensionen; aber dafür waren die leichten Dollond'schen Achromate auch sehr geeignet, mit astronomischen Meßinstrumenten verbunden zu werden, was bei den schwerfälligen Refraktoren, des großen Gewichtes der Spiegel halber, nicht angeht. Diese letzteren blieben übrigens neben den Dollond'schen Telescopen noch immer im Gebrauch, ja wurden sogar zu den sogenannten physischen Beobachtungen der Oberflächen und Gestalten ferner Weltkörper ausschließlich benützt. Am weitesten in Anwendung großer Spiegeltelescope ging früher Friedrich Wilhelm Herschel. Die von ihm selbst hergestellten und polirten Spiegel waren so vollkommen gearbeitet, daß der große Beobachter bei Instrumenten von 20 Fuß Länge selbst 2500fache Vergrößerungen anwenden konnte. Die Resultate, welche Herschel aus der Benutzung solcher großen Telescopes zu ziehen wußte, waren so bedeutend, daß er noch größere Fernrohre anwenden zu können wünschte. König Georg III. von England übernahm die Kosten und in den Jahren 1785 — 89 stellte Herschel ein 40 Fuß langes Telescop her, dessen Spiegel 5 Fuß im Durchmesser besaß. Am 10. October 1791 erkannte der berühmte Beobachter den Ring des Saturn und den vierten Mond dieses Planeten, als er ohne Okular, mit bloßem Auge in den Spiegel dieses großen Fernrohres sah. Uebrigens leistete das Telescop doch nicht ganz das Erwartete. Herschel fand bald, daß es im Verlaufe eines Jahres kaum 100 Stunden gibt, während deren er den Himmel mit dem vierzigfüßigen Telescop unter Anwendung sehr starker Vergrößerungen beobachten konnte. Zu den meisten Beobachtungen bediente er sich eines 20füßigen Telescops mit 157—500fachen Vergrößerungen. Mit Fernrohren von solcher Mächtigkeit und optischer Kraft konnten allerdings Dollond's Refraktoren nicht concurriren. Sie blieben auch fortwährend auf kleine Dimensionen beschränkt, weil es bis dahin unnöglich war, ein vollkommen reines allenthalben gleich dichtes Glas in größeren Verhältnissen herzustellen.

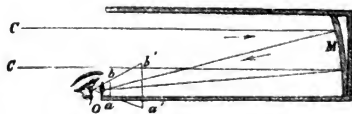
Guinand, in La Chaux de Fonds bei Genf, war der Erste, dem es gelang, das zu den Objectivgläsern nöthige Flintglas brauchbar zu liefern. Fraunhofer in München vervollkommnete das Verfahren wesentlich und stellte bald Objective und Refraktoren her in einer Vollendung und optischen Kraft, wie sie die Welt bis dahin nie gesehen. Im Jahre 1824 vollendete

er den großen Refraktor für die Dorpater Sternwarte. Derselbe besitzt ein Objektiv von 9 Zoll Durchmesser und $13\frac{1}{2}$ Fuß Brennweite. Das kostbare Instrument folgt durch ein Uhrwerk von selbst der täglichen Umdrehung des Himmels, so daß ein Stern, den man beobachtet, unverrückbar im Gesichtsfelde des Fernrohres zu verbleiben



Durchschnitt eines Newton'schen Reflektors.

schel'schen 20 füssigen Telescope weit überlegen, was Schärfe und Deutlichkeit der Bilder anbelangt. Nach Fraunhofer's Tode wurde das von ihm Begonnene durch Merz und Mahler, später durch G. und S. Merz fortgesetzt. Die Bereitungsweise des zu den Objektiven dienenden Glases wird als tiefes Geheimniß bewahrt und



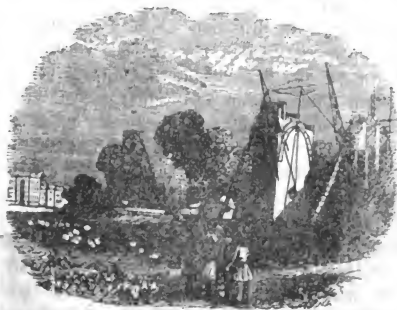
Durchschnitt eines Herschel'schen Reflektors.

Durchmesser nicht überschritten, gingen seine Nachfolger schon bald weiter und liefern gegenwärtig Fernrohre von 14, ja selbst von 18 Zoll Objectiv-Durchmesser. Unter den Fernrohren dieser Dimensionen nimmt dasjenige auf der russischen Centralsternwarte zu Pulkowa mit den ersten Rang ein. Es besitzt 14 parizer Zoll Oeffnung und 21 Fuß Brennweite. Die Lichtstärke und optische Kraft dieses Instrumentes ist so groß, daß es gelang durch dasselbe alle 8 Monde des Planeten Saturn zusammen zu erblicken, was bekanntlich Herschel niemals gelungen ist. Ein Instrument von gleichen Dimensionen befindet sich auf der Sternwarte zu Cambridge in Nordamerika. Zu Elchies in Morayshire (Schottland) befindet sich ein Münchener Refraktor, dessen Objectiv 11 Zoll Oeffnung hat. Derselbe gehört Herrn J. W. Grant und wurde 1849 von Merz bestellt. Leider hat fortwährende Kränklichkeit des Besitzers und sein später erfolgter Tod verhindert, umfassenden Gebrauch von dem großen Instrumente zu machen. In Cincinnati (Nordamerika) befindet sich ein Instrument von $10\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung, dessen Anschaffung durch freiwillige Beiträge 1842 ermöglicht wurde. Das neue große Telescop der Sternwarte in Kopenhagen besitzt ebenfalls $10\frac{1}{2}$ Zoll Objectivöffnung und 15 Fuß Brennweite; die angewandten Vergrößerungen variiren zwischen 95 bis 1185 mal. Das Instrument ist dem berühmten Dorpater an optischer Kraft weit überlegen. Ein ausgezeichnetes Münchener Instrument von 9 Zoll Oeffnung wurde neuerdings nach Rom geliefert; ein solches von 15 Zoll Oeffnung und $22\frac{1}{2}$ Fuß Brennweite ist erst kürzlich für die Sternwarte in Lissabon vollendet worden. Außer der berühmten Münchener Anstalt haben in Frankreich Cauchoir und Verébours größere Instrumente geliefert. Von dem ersteren ist besonders ein großes Telescop, welches sich in Rom befindet, zu nennen, so wie in kleineres in Brüssel, doch soll dieses letztere, wie ich an Ort und Stelle vernommen, den Münchener Refraktoren von gleichen Dimensio-

scheint. Wie viele gleichzeitige Beobachtungen ergeben, ist der Dorpater Refraktor dem berühmten Herschel'schen Stück desselben in rohem Zustande abgegeben. Während aber Fraunhofer's größte Objective 9 Zoll

nen nachstehen. Noch mehr gilt dies von den Lerebour'schen Fernrohren, trotzdem dieselben von französischen Astronomen bisweilen unmäßig gelobt werden. In den vierziger Jahren hat Lerebours ein Objektiv von 14 Zoll Durchmesser hergestellt und das pariser Längenbureau dasselbe für 25000 Frös. erworben. Die gesetzgebende Versammlung bewilligte 1851 nach Vorschlag des Ministers des öffentlichen Unterrichts die Summe von 90000 Frös., um ein durch Uhrwerk zu bewegendes Fußgestell zu dem großen Telescop anfertigen zu lassen. Während aber seit jener Zeit das optische Institut in München bereits eine sehr bedeutende Anzahl von prachtvollen, durch Uhrwerk bewegten Fernrohren, unter welchen mehrere von 12—15 Zoll Oeffnung begann und vollendete, sind unsere französischen Nachbarn bis heute nicht mit ihrem einen National-Fernrohre fertig geworden.

Indeß man aber allenthalben auf der Erde Deutschland die Palme zuerkennt und alle größeren Instrumente von München bezieht, hat sich Frankreich bis heute hiervon ausgeschlossen und seiner nationalen Eitelkeit das Opfer gebracht, keine jener feinen Beobachtungen anzustellen, welche ein großes, ausgezeichnetes Fernrohr und starke Vergrößerungen erfordern. Um indeß diesem, immer mehr sichtbaren Mangel abzuhelfen, ist man daher in Paris zur Construction von Spiegeltelescopen mit gläsernen, innen versilberten, Spiegeln zurückgekehrt. Alles, um nur nicht in Deutschland Instrumente bestellen zu müssen! Ein derartiger, unter Leitung von Foucault construirter Reflektor besitzt einen Spiegel von $29\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser und 14 Fuß Brennweite. Die Glasscheibe, aus welcher er besteht, wurde in der Fabrik von Saint-Gobain gegossen; die Versilberung geschah in gewöhnlicher Weise durch Niederschlag. Dieses Instrument, dessen Brennweite indeß im Verhältniß zum Spiegeldurchmesser sicher viel zu kurz genommen ist, soll ausgezeichnet sein. Durch dasselbe bestätigte man die Entdeckung des Sirius-Begleiters, was freilich an und für sich wenig bedeuten will, wenn man bedenkt, daß der nämliche Stern auch im berliner Refraktor von nur 9 Zoll Objektiv-Durchmesser gesehen wurde. Andere wichtige Beobachtungen mit dem Instrumente sind bisheran noch nicht bekannt geworden. Das Gleiche gilt indeß nicht von einigen



Rosse's Reflectentelescop.

anderen Reflektoren mit Metallspiegeln, welche Eigenthum von Privatleuten sind. Ich meine die großen Instrumente von Cassell und Lord Rosse. Der Erstere besitzt

ein Spiegeltelescop von 2 Fuß Oeffnung und 20 Fuß Brennweite, mit dem er bereits wichtige Beobachtungen angestellt. Aus edler Begeisterung für die Sternkunde hat er kürzlich ein noch größeres von 4 Fuß Oeffnung und 37 Fuß Brennweite

hergestellt, das unter den reinen Himmel Malta's verseht, der Wissenschaft bereits große Dienste geleistet hat. Das gewaltige Instrument von Lord Rosse hat $5\frac{1}{2}$ Fuß Oeffnung und 47 Fuß Brennweite. Ich habe bereits früher Gelegenheit gehabt zu bemerken, daß es viele Rebel in einzelne Sterne zerlegt, welche jedem andern Instrumente unauflösbar erscheinen. Man könnte fragen, weshalb man nicht noch bedeutend größere Spiegeltelescope anwende, da man ja bei diesen nicht mit Schwierigkeiten in Herstellung reinen Glases wie bei den Refraktoren zu kämpfen habe. Dies ist freilich richtig; aber der Herstellung von viele Fuß im Durchmesser haltenden Metallspiegeln stellen sich wieder andere Uebelstände entgegen, unter welchen ich nur die Schwierigkeit dem Spiegel eine allenthalben genau entsprechende gleiche convexe Fläche zu geben, erwähne. Wenn aber selbst dieser Uebelstand glücklich beseitigt worden, so ändert sich doch in Folge des großen Gewichtes des Spiegels die richtige Gestalt mit jeder Reizung, welche man ihm bei Beobachtungen geben muß, es entstehen Verzerrungen der Bilder *ic.*, die man nur durch sehr complicirte mechanische Vorrichtungen wegbringen kann. Auf diese Weise ist jedes große, brauchbare Spiegeltelescope ein Kunstwerk, ein Unicum, und man kann nicht behaupten, daß selbst die Herstellung eines zweiten Instrumentes gelingt, weil ein eben so großes, erstes Instrument gut gelungen ist. Auch die Beobachtung mit solchen massiven Schwerzeugen ist eine schwierige, wie alle diejenigen leicht begreifen werden, die eine Abbildung des berühmten Rosse'schen Telescops, das sich mittelst eines gewaltigen Geräusches bewegt, gesehen haben. Alles zusammengefaßt scheint es, als wenn doch die größten Hoffnungen der beobachtenden Astronomie an die Herstellung größerer achromatischer Refraktoren zu knüpfen seien. Wer sich aber von den Kosten eines großen Refraktors eine Vorstellung machen will, für den führe ich aus dem neuesten, durch bedeutende Preisermäßigungen ausgezeichneten Circular des optischen Instituts von G. & S. Merz in München Folgendes an: „Refraktor von 14 Zoll Oeffnung und 21 Fuß Brennweite, mit einem Stundenkreise (zur Bestimmung der Rectascensionen) von 17 Zoll Durchmesser, von Sekunde zu Sekunde in Zeit, und einem Declinationskreise (zur Messung der Declinationen der Sterne) von 24 Zoll Durchmesser, von 4 zu 4 Sekunden in Bogen getheilt; 6 gewöhnlichen Okularen von 140—1200 maliger und 9 besonderen Okularen von 148—2000 maliger Vergrößerung sowie mit 5 Mikrometern, 2 Sonnengläsern *ic.* versehen. Preis 40,000 Gulden.“ Der Refraktor in Pulkowa hat seiner Zeit noch 160,000 Gulden gekostet. Die Preise einzelner Objektivgläser sind u. A.: Für Objektive von 5 Zoll Durchmesser: 400 fl., 6 Zoll: 750 fl., 7 Zoll: 1200 fl., 8 Zoll: 1800 fl., 9 Zoll: 2700 fl., 10 Zoll: 4000 fl.

Es liegt nahe, die Spiegeltelescope mit den achromatischen Refraktoren zu vergleichen. Bekanntlich verliert der Lichtstrahl sowohl bei seiner Entfaltung im Reflektor, wie bei seinem Durchgange durch das Objektiv eines Refraktors an Helligkeit und es kommt neben der Schärfe der Bilder hauptsächlich auf deren Helligkeit, also auf einen möglichst geringen Lichtverlust an. Herschel der Ältere war der Ansicht, daß seinem zwanzigfüßigen Reflektor mit 18 zölligem Spiegel ein Refraktor erst dann könne gleichgestellt wer-

den, wenn dessen Objectivlinse nahe $15 \frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser besitze. Diese Meinung Herschel's ist indeß, wie die Folge zeigte, eine irrige gewesen und schon der 9zöllige Dorpater Refraktor zeigte sich an Lichtstärke dem Herschel'schen Instrumente gleich, an Schärfe der Bilder aber weit darüber hinaus. Es läßt sich beweisen, daß ein Münchener Fernrohr mit 8zölligem Objectiv den Herschel'schen zwanzigfüßigen Telescopen noch vorzuziehen ist. Für größere Objectivgläser nehmen die Vorzüge der Refraktoren gegen die Spiegeltelescope aber noch schneller zu, so daß z. B. dem $10 \frac{1}{2}$ zölligen Kopenhagener Telescope ein Reflektor erst dann gleich zu stellen ist, wenn dessen Spiegel mindestens 3 Fuß Durchmesser besitzt. Wie sich mehrfach gezeigt hat, ist das 21 füßige Fernrohr in Pulkowa dem 38 füßigen Lassel'schen mit einem 4 Fuß großen Spiegel versehenen Reflektor so bedeutend überlegen, daß man behaupten darf, es übertreffe ein 14zölliger Münchener Refraktor selbst in manchen Beziehungen das 40 füßige Riesentelescop Herschel's. Freilich erträgt ein Reflektor verhältnismäßig stärkere Vergrößerungen wie ein Refraktor und Herschel wandte einst auf ein 7 füßiges Spiegeltelescop die ungeheure Vergrößerung von 6500 mal an; allein in der Praxis kommt es, sobald man eine gewisse Gränze überschritten hat, wenig auf Anwendung einer starken Vergrößerung an. Herschel hat auf den Saturn 2000 malige Vergrößerungen angewandt, aber seitdem haben große Refraktoren bei 500 bis 1000 maliger Vergrößerung weit genauere Aufschlüsse über diesen Planeten verschafft. Die Vorzüge eines guten Fernrohres bestehen nicht allein in der Vergrößerung und Helligkeit desselben, sie bestehen hauptsächlich auch in der Schärfe der Bilder. Man hört bisweilen selbst von Astronomen die Aeußerung: ein Fernrohr nähere einen entfernten Gegenstand in Bezug auf seine Sichtbarkeit um ebenso viel, als es vergrößere. Mit 500 facher Vergrößerung erblicke man den 50,000 Meilen entfernten Mond etwa ebenso, wie man ihn mit bloßem Auge sehen würde, wenn er $2000'' = 100$ Meilen nur entfernt wäre. Diese Schlußfolgerung ist sehr unrichtig. Denn das telescopische Sehen ist bei gleichem Gesichtswinkel weit vorzüglicher, wie das Sehen mit bloßem Auge. Es ist dies eine Thatsache, die schon Herschel feststellte, als er Silberfugelchen, welche im Freien aufgestellt worden, mit bloßem Auge und mit dem Reflektor beobachtete. Im erstern Falle war ihre runde Gestalt nicht mehr zu erkennen, wenn sie unter einem kleinern Winkel als $2 \frac{1}{2}$ Bogenminute erschienen. Bei zehnfacher Vergrößerung in einem Spiegeltelescope war die Gestalt nicht in einer zehnmal größern Entfernung, wie beim Sehen mit bloßem Auge unkenntlich, sondern erst in 11 bis 12 mal so großer Entfernung, als der Gesichtswinkel kaum $12''$ betrug. Reducirt man dies auf das Sehen mit bloßem Auge, indem man mit der Vergrößerung 10 multiplicirt, so kommt $10 \times 12'' = 120''$ oder 2 Minuten. Beim Beobachten mit dem bloßen Auge war es aber bereits unmöglich die Gestalt zu unterscheiden, wenn der Gesichtswinkel $2 \frac{1}{2}$ Minuten betrug; das Beobachten im Fernrohre zeigte sich also unter gleichem Gesichtswinkel vorzüglicher, wie das Sehen mit bloßem Auge. Noch vielmehr wie für Spiegeltelescope gilt dies für Achromate. Ich würde nöthigenfalls zur Unterstützung dieser Behauptung anführen können, daß bei 50 mal-

ger Vergrößerung auf der Mondoberfläche Gegenstände von 2 Sekunden scheinbarem Durchmesser sichtbar sind, ja daß in einem Kometenfucher bei 4 maliger Vergrößerung die Ringgebirge Gay Lussac und Stadius sich als solche erkennen lassen. Das letzte Resultat gibt noch nicht eine Minute für den vergrößerten scheinbaren Durchmesser.

In dem Koffe'schen Spiegeltelescop erkennt man mit großer Deutlichkeit noch Gegenstände auf der Oberfläche des Mondes von 200—300 Fuß Ausdehnung. Dies gibt für deren scheinbaren Winkeldurchmesser noch nicht $\frac{1}{2}$ Bogensekunde. Wenn nun aber für das Fernrohr ein Gegenstand dann bereits undeutlich wurde, wenn sein scheinbarer Winkeldurchmesser multiplicirt mit der Vergrößerung unter $2\frac{1}{4}$ Bogenminute herabstinkt, wie es für das bloße Auge der Fall ist: so könnte ein Gegenstand von $\frac{1}{2}$ Bogensekunde auf der Mondoberfläche nur bei etwa 3700 maliger Vergrößerung deutlich gesehen werden. Solche Vergrößerungen sind aber aus Gründen, von denen ich später, wenn wir die physischen Zustände der Körper unseres Sonnensystems betrachten, sprechen werde, auf den Mond nicht mehr anwendbar. Nur selten gelingt es, unsere Trabanten mit 1000facher Vergrößerung gut zu sehen, dann aber erscheint er freilich viel deutlicher, wie man ihn in $\frac{1}{1000000}$ = 100 Meilen Entfernung mit bloßem Auge erblicken würde.

Alles beweist daher, daß man mit dem Fernrohre einen Gegenstand unter gleichem Gesichtswinkel weit besser wahrnimmt, wie in derselben scheinbaren Größe mit bloßem Auge. Weit entfernt also, daß das Fernrohr, wie man einst vor Jahrhunderten glaubte, Gegenstände erzeugt und dem Auge vorgaukelt, die gar nicht existiren, unterstützt es also wesentlich die natürliche Einschränkung unseres menschlichen Sehvermögens. Gleichwie die Buchdruckerkunst den geistigen Blick der Menschheit unermesslich entwickelte, so hat das Fernrohr seinen leiblichen Blick unendlich ausgedehnt und hierdurch wieder fördernd auf die geistige Ausbildung unseres Geschlechtes, auf Vermehrung der Bildung und Intelligenz der Menschheit mächtig zurückgewirkt.

Das Gift in der Thierwelt.

Von Dr. med. S. Klente.

(Schluß.)

Das Brandgift, speciell Milzbrandgift ist ein, das Rindvieh oft heimsuchendes Seuchen-Contagium, welches sich sowohl durch Uebertragung mittels Impfung, wie durch Stechfliegen auf Menschen, durch Berühren von Thier mit Thier fortpflanzt. Auch dieses giftige Product des abnormen animalischen Lebens ist septischer Art, es steckt anderes Blut an, in eine ähnliche faulige Zersetzung überzugehen. Ueberhaupt sind alle Blutzersetzungsproducte für das lebende Blut höchst gefährlich. Wenn eine Wunde brandig wird, so wird die Aufsaugung der Brandjauche in das eigene Blut tödtlich; wenn ein Mensch von einer Stechfliege gestochen war, welche kurz vor

her auf einem milzbrandigen Thiere gesogen hatte, so entsteht aus der kleinen Stichwunde eine heftige entzündliche Anschwellung, *Pustula maligna*, s. *contagiosa* genannt, und wenn es dem Arzte nicht gelingt, das contagiöse Element in der Wunde chemisch zu zerstören, und die Aufsaugung zu verhindern, so wird das Blut tödtlich vergiftet. Wo viele Wunden eitern und Fauche absondern, wie in Feldlazarethen, da füllt sich die Luft mit Zersetzungsproducten flüchtiger Art, es entsteht ein flüchtiges Brandgift, welches als der bekannte Hospitalbrand durch Eintritt in die offene Wunde das Blut vergiftet. So entwickelt sich auch das spezifische Brandgift aus den zersetzten Ausdünstungen in überfüllten Krankenzimmern, dessen tödtliche Wirkung wir im Hospitaltyphus kennen. Selbst die Verdauungswerkstatt, welche doch andere Gifte zersetzt und unschädlich macht, kann dem Brandgiste, d. h. in unserm Sinne, dem septisch wirkenden Producte einer fauligen Zersetzung, nicht widerstehen; das Ferment der Fäulniß ist den organischen Substanzen zu verwandt, um nicht den gleichen Proceß in ihnen anzuregen. Trinkwasser, das organische Fäulnißproducte, und wären es auch nur in letzter Reihe salpeterfaure Salze, enthält, erregt bei längerem Genuße Typhus; das Blut und Fleisch von milzbrandigen oder ähnlichen Seuchen unterlegenen Thieren, roh oder schlecht gekocht genossen, erregt Blutentmischung, Faulfieber und Tod. Obgleich es ekelhaft ist, Fleisch solcher Thiere zu genießen, so haben namentlich die vor Jahren in der Antwerpener Veterinairschule unter Berheyen angestellten Versuche doch nachgewiesen, daß alle contagiösen Gifte, welche durch Thierkrankheiten entstehen, durch die Siedhize des Wassers zersetzt werden. Diejenige Temperatur, welche das Blut zu zersetzen vermag, so daß es seine rothe Farbe verliert, ist auch genügend, das contagiöse Gift zu zersetzen und für den Genuß das Fleisch krepirter Thiere unschädlich zu machen.

Ein eigenthümliches animalisches Contagium ist das Roggift; die Rogkrankheit, *Malleus humidus*, s. *Ozaena contagiosa*, ist ein ursprünglich dem Pferdegeschlecht zukommende Krankheit, welche sich aber auch auf Menschen durch Infection übertragen kann. Beim Pferde und dessen natürlichen Verwandten entsteht sie zwar immer in Folge anderer, vorhergegangener, tief eingreifender Leiden und zwar als eine chronische, cachektische Affection der Lymphgefäße und Lymphdrüsen, mit vorwaltendem Leiden der Schleimhäute in Nasen-, Stirn- und Kiefernhöhlen, von denen aus ein eigenthümlicher Ausfluß aus den Nasenlöchern stattfindet, der selbst mit Zerstörung der Knorpel und Knochen verbunden sein kann. Entsteht der Rog durch Ansteckung, was immer nur, da das Roggift ein fixes ist, durch unmittelbare Uebertragung des Stoffes auf die Schleimhaut oder in die Blutmasse des Anderen geschehen kann, so sind 6 — 7 Tage nach der Infection erforderlich, damit das Gift sich entfaltet und in Wirksamkeit tritt; unter Fieberbewegung, Lymphdrüsenanschwellung u. beginnt am 12. — 16. Tage der Nasenausfluß, anfangs als klare wässrige, später consistenterere und gefärbte, eikerartige Flüssigkeit, es entstehen auf der Nasenschleimhaut kleine Bläschen, welche plagen und zu Geschwüren werden. Der Zustand endet gewöhnlich mit dem Tode.

Es gibt thierische Contagien welche nicht nur an eine organische Flüssig-

keit gebunden sind, sondern die Neigung haben, sich selbst zu organisiren; die unterste Form eines Organismus ist die fortpflanzungsfähige Zelle und das Mikroskop hat uns in manchen Zuständen dieser Art die Wahrheit verrathen wollen, in einigen Fällen aber auch wirklich darüber aufgeklärt, daß manche Ansteckungstoffe sich zur Form der pflanzlichen Zelle vielleicht selbst bis zur Höhe eines Fadenpilzes organisiren können, wie manche Flechtengifte, z. B. Favus, annehmbar erscheinen ließen. Wir kommen noch einmal darauf zurück. — So finden wir auch in der Rogzmaterie kleine, eigenthümliche Zellen, welche, wenn wir sie auch nicht grade als Sporen des organisirten Contagiums ansehen wollen, wozu wir früher geneigt waren (conf. Klenke: Physiologische Abhandlungen, Leipzig 1843) dennoch ein concentrirter Träger des Contagiums sind; sie erscheinen von $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{1}{800}$ Linie Durchmesser, in ihrem Inhalte fein gekörnt, gruppenweise oder gereiht in der gallertartigen Rogzmaterie schwimmend, und die Impfung einer einzigen Zelle vermag die Rogzkrankheit zu übertragen. Lassen wir die streitige Frage: ob sich hier Zellen aus Zellen entwickeln, oder die Zellen nur Producte der organisirenden Lebenskraft der eigenthümlichen contagiösen Materie sind, als unfruchtbar für unsere gegenwärtige Abhandlung, vorläufig unerörtert, und wenden wir uns der praktischen Seite des Gegenstandes ausschließlich zu.

Wie bereits gesagt, ist das Rogzcontagium ein fixes, nicht durch die Luft mittheilbares Thiergift, welches, an eine tropfbare Flüssigkeit gebunden, nur durch unmittelbare Berührung des Stoffes übertragen werden kann. Obgleich die Nasenabsonderung der concentrirteste Träger dieses Giftes ist, so haben doch Viborg's instructive Versuche erwiesen, daß auch Blut, Speichel, Thränen, Harn und Schweiß mit dem Gifte imprägnirt und ansteckungsfähig sind. Das Rogzgift ist aber sehr leicht zersehbär, schon durch Einwirkung freier Luft und mäßige Temperatur-Erhöhung, bis 45 — 50 Grad R. desgleichen durch Chlor, ägende Laugen u. wie andere Contagien. Wo also keine Impfung oder Transfusion statt fand, muß die Nasenschleimhaut des gesunden Thieres mit der Rogzmaterie durch Lecken, gemeinsame Krippen und Trinkschalen, Sattelzeug u. direct in Berührung gekommen sein.

Vergeblich hat man, wie bei allen andern Contagien, auf chemischem Wege die Natur dieses Giftes zu ergründen versucht; durch Reagentien läßt sich hier nichts erkennen, es ist ganz nutzlos zu wissen, daß die in Wasser gelöste Rogzmaterie durch Salzsäure zellenartige Flocken bildet, Schwefel aber die Flüssigkeit trübt, Höllenstein einen flockigen Niederschlag verursacht u. ferner, daß galvanische Einwirkung ein stinkendes Gas entwickelt, welches man für Cyanogas halten wollte, was sich ja aus dem Stickstoff und Kohlenstoff der Materie erst gebildet haben kann. — Die Wirkung des Rogzcontagiums geht auf ähnliche Weise, wie die des Wuthgiftes vor sich; auch findet auf dem Wege der unverletzten Verdauungsorgane niemals eine Infection statt. Der Mensch zeigt aber eine größere Disposition zur Ansteckung durch dieses Gift auf dem Wege der Berührung seiner Nasenschleimhaut mit dem Nasenfluidum des Pferdes, als alle andern Thiere die nicht zum Pferdegeschlecht gehören.

Ueber das Pestgift haben wir zur Zeit noch kein definitives Urtheil;

aus allen Erfahrungen geht aber hervor, daß dasselbe kein unbedingtes und weder an das Blut, noch an den Pestbeulen-Eiter gebunden ist. Unter den Versuchen, welche mit Pestgift angestellt wurden, sind als die bedeutendsten die der ägyptischen Commission von 1834 und 1835 zu bezeichnen, und welche die früheren, 1771 in Moskau unternommenen, bestätigen. Obgleich damals der Arzt Desgenettes sich selbst mit Pestblut einimpfte und ohne Erfolg einer Infection blieb, dagegen der englische Arzt White, welcher sich mit Beuleneiter impfte, am neunten Tage starb, so haben doch amtliche Versuche an verurtheilten Verbrechern in Moskau und später in Kairo das Pestcontagium problematisch gemacht, indem man Gesunde in eben leer gewordene Pestbetten legte, der Arzt Bulard ein noch warmes frischblutiges Pesthemde anzog, Clot-Bey sich selbst Blut und Eiter einimpfte, aber immer ohne Vergiftungserfolg. Wir kennen mithin die Natur dieses Ansteckungsgiftes zu wenig, um läugnen zu können, daß es nicht existire, oder sich nicht durch Waaren oder Kleider verbreiten lasse, und wir kennen Beispiele dieser Uebertragung, ohne die Dispositionen genau zu verstehen, die das Gift haften und wirksam werden lassen. Von Moltke sagt in seinen Werken und Briefen über Zustände und Begebenheiten in der Türkei 1835—39: „Ich halte Sachen für gefährlicher als Menschen, weil die Ansteckung einigermaßen fortgesetzte Berührung mit der Haut erfordert. Es gehört gewiß eine besondere Concurrenz von unglücklichen Umständen dazu, um durch bloßes Begegnen eines Kranken angesteckt zu werden. Während der heftigsten Pest, 1837, bin ich ganze Tage in den engsten Winkeln der Stadt und Vorstädte umhergegangen, in die Hospitäler eingetreten, Todten und Sterbenden begegnet, und habe die Ueberzeugung, mich einer geringen Gefahr ausgesetzt zu haben. Das große Arcanum ist Reinlichkeit.“ — Und Clot-Bey erzählt, daß alle Kleidungsstücke, Möbeln ic. auf den Bazar's verkauft worden seien und die Effekten von 50,000 Todten nicht vermocht hätten, die Pest zu erzeugen. Dagegen hören wir von andern Gegenden, namentlich Odesa, wo Ansteckungen durch Kleider, Waaren und Menschen schnell und leicht stattgefunden haben. Das möge zu der Berechtigung genügen, das Pestgift noch zu den problematischen zu zählen, das nicht unbedingt wirkt. —

Das Pockengift ist ein dem menschlichen Organismus ausschließlich angehöriges, da es nur von Mensch auf Mensch haftet, und auf Thiere nicht übertragen werden kann, ohne eine große Veränderung zu erleiden. Eben deshalb ist auch die Empfänglichkeit für dieses Gift in der Menschheit so groß und allgemein wie bei keinem anderen Ansteckungstoffe. Dies Gift gehört zu den flüchtigen Contagien, denn obgleich es in dem Eiter der Pustel am concentrirtesten vertreten ist, so haftet es doch auch auf den Secreten der Schleimhäute, in der Ausdünstung, dem Athem und ist deshalb durch die Luft mittheilbar. Die Ansteckung und Uebertragung des Giftes geschieht daher durch die Schleimhaut des Mundes, der Nase, der Lufthorgane oder durch die äußere Haut, an Stellen, wo sie der Epidermis beraubt ist. Haftet es einmal auf der Schleimhaut, so hat es 9—14 Tage nöthig, um keimend sich zu entwickeln, gehört mithin zu denjenigen Giften, welche noch nicht gleich fertig in das fremde Blutleben eintreten, sondern erst im neuen Organismus

örtlich reifen müssen, um dann wirksam zu werden. Das Bluteleben wählt die äußere Haut und theilweise auch die Schleimhäute, um das regenerirte Contagium als Pockeneiter auszuscheiden, wobei dann das Blut für immer die Empfänglichkeit für eine gleiche Infection verliert. Pocken entstehen niemals primär, selbständig; überall, wo sie erscheinen, sind sie durch Ansteckung hingebacht; Amerika, Island, Australien und die Südseeinseln erhielten sie durch Europäer.

Das Pockengift zeichnet sich vor allen anderen Contagien durch seine große Zähigkeit aus; es erhält sich sehr lange, kann Monate, selbst Jahre wirksam bleiben und ist nicht leicht zu zerstören. Wärme vermehrt, Kälte beschränkt seine Keimkraft. Säuren sind die kräftigsten Mittel, dies Gift zu zerstören und man hat daraus schließen wollen, daß die alkalische Beschaffenheit des Eiters das contagiose Element enthalten.

So wie das Pockengift auf Thiere übertragen, hier seine Natur bedeutend verändert, so verwandeln auch die Kuh- und Schaafpocken; wie wir an den Vaccine-Pocken (Schuzblattern) sehen, bei Menschen ihre ursprüngliche Natur.

Gleichfalls flüchtige Giftstoffe bei krankhafter menschlicher Production sind die unter dem Namen der acuten Exantheme bekannten Hautkrankheiten, wie Masern, Scharlach u. Die Masern waren schon den alten Arabern bekannt, welche sie Hhasbach nannten; man war geneigt zu glauben, die Masernkrankheit entsände immer nur durch Ansteckung; ihr Contagium habe sich nur einmal gebildet und sich bis auf unsere Zeit fortgepflanzt; es zeugen aber Erfahrungen dafür, daß sich unter günstigen klimatischen und organischen Einflüssen dies Contagium bilden, innerhalb des Organismus selbst entwickeln und die Krankheit ohne Ansteckung von Außen entstehen kann.

Das Scharlach-Contagium ist dem Leben des Organismus gefährlicher, weil es die äußeren und inneren Hautoberflächen zum Sitze der Ausscheidung erwählt und hier lebensbedrohende, rosenartige Entzündungen hervorruft. Dies Contagium ist erst kaum vor 300 Jahren entstanden, denn die ersten, unbezweifelten Scharlachfälle kamen zu Ende des 16. und zu Anfang des 17. Jahrhunderts vor, und die ältesten Epidemien fanden zu Warschau und Breslau 1627 und 1628 statt. Auch dieses Contagium kann spontan entstehen, pflanzt sich aber dann gerne durch Ansteckung fort. Das dem Leben feindliche Element in diesem Contagium scheint einer ziemlich kurzen Keimentwicklung zu bedürfen, um wirksam auf Blut- und Nervenleben zu werden, denn zwischen dem Hasten des Contagiums, der geschehenen Ansteckung, bis zum Ausbruch der Krankheit pflegen nur wenige Tage zu verstreichen. Nur der menschliche Organismus ist für dieses, von seines Gleichen erzeugte Contagium empfänglich und zwar nur einmal, wonach dann in der Regel die Receptivität erlischt. Das Contagium ist ferner an die Ausdünstung der Schleim- und äußeren Haut gebunden und theilt sich durch direkte Berührung und die Luft mit. Impfsversuche mit der Flüssigkeit und den Bläschen, welche im Scharlach auftreten, hatten keinen Erfolg. Jemehr demnach die Ausdünstung zunimmt, wie im Stadium der Abschuppung und der Krisen, desto stärker ist die Ansteckungskraft. Das Contagium ist durchaus alkalischer Natur und

sein Keimort die Schleimhaut der Schlingorgane, wo dasselbe oft binnen 5—8 Tagen reift, oder, wie man sich ausdrückt, seine Incubationsperiode durchmacht. Es ist übrigens ein sehr zäher Giftstoff, der, an geeignete Stoffe gebunden, sich Jahre lang kräftig und ansteckungsfähig erhalten kann. In warmer Jahreszeit breitet er sich durch die Luft schon weit aus.

Ein anderes, thierisches Gift, welches der Organismus unter abnormen Einflüssen in sich erzeugt, und seitdem von Körper auf Körper überträgt, ist das nicht flüchtige Syphilisgift, welches in der Menschheit leider bedeutende Verheerungen hervorgebracht hat. Dasselbe erzeugte sich ursprünglich aus abnormen geschlechtlichen Ausschweifungen, ist ein spezifisches, fixes Contagium, das die ganze Saftmasse des inveterirten Organismus durchdringt und namentlich in seinen Eiterproducten höchst potenziert ist, oder, wie alle organischen Gifte, sich nicht isolirt darstellen läßt. Haftet dieses Gift an einem gesunden Menschen, und zwar immer durch unmittelbare Berührung mit einer sehr zarten Hautstelle oder wo die Epidermis verletzt war, was nicht nur durch Geschlechtsvereinigung, sondern Küssen, Ringe, Kleidungsstücke, Tabakspfeifen, Trinkgeschirre u. dergleichen kann, so dauert es einige Tage, gewöhnlich 3—7, wenn das Gift von außen eingimpft, längere Zeit aber, wenn es durch Säugen, überhaupt dynamische Weise eingeführt wurde. Die nächste Wirkung ist Eiterung (Schanker) Affection der nächsten Lymphgefäße, in weiterem Verlaufe Anschwellung und Eiterung der vom Gifte erreichten Lymphdrüsen (Bubonen). Die primäre Affection geht in gleichem Grade in die secundäre über, jemehr das Gift in die Blutmasse übertritt, wo es dann Vereiterungen in weichen und festen Geweben veranlaßt und den Vergifteten im wahren Sinne des Wortes zerfrisst. Das Gift, selbst wenn es bei Vater und Mutter zu schlummern scheint, erbt sich auf das Kind über, welches solche entsetzlichen Menschen zeugen oder gebären, und kann hier in diesem den Organismus furchtbar zerstören. Wir glauben dem Leser zu genügen, wenn wir dieses widerliche Thema schnell verlassen, womit sich die Medicin ausschließlich beschäftigen möge.

Blicken wir auf die Reihe der bisher von uns abgehandelten thierischen Giftstoffe, so haben wir zu unterscheiden: die im natürlichen Wege durch besondere Giftorgane abgeforderten Gifte, dann die unter abnormen Einflüssen sich im kranken Blutleben erzeugenden Gifte, fixe und flüchtige Contagien, welche spezifisch wirkend, auf fremden Organismus übertragen, in demselben wirksam werden und sich regeneriren. Wir gelangen jetzt zu einer andern Gattung thierischer, dem gesunden Leben feindlicher Stoffe, die wir als solche mit unter den allgemeinen Begriff der thierischen Gifte aufnehmen müssen, obgleich sie sich in der Regel und mit wenigen noch zweifelhaften Ausnahmen, nicht durch Ansteckung von Außen mittels Einimpfung oder Luft übertragen lassen, aber durch geschlechtliche Zeugung von Blut auf Blut fortpflanzen; wir meinen das Gebiet der Dyskrasien, jener verschiedenen Zustände spezifischer Blutentmischungen, die das Verdauungs- und Ernährungsleben in eine abnorme Thätigkeit versetzen und ein Blut bilden, das nicht nur feindlich auf seine eigenen Organe wirkt, indem es die Nerven irritirt, die Gewebe durch Stockungen, Schärpen und Ablagerungen zu chronischen

Entzündungen reizt, sondern auch spezifische Produkte hervorbringt, die das Blut in natürlichen oder abnormen Organen absetzt und dadurch krankhafte Erscheinungen hervorruft. Wenn schon jede abnorme Ernährung ein, dem Organismus feindliches Blut erzeugt, so ist dieses, nach einmal erfahrungsmäßig zu ziehenden Begriffsconsequenzen, recht als eine chronische Selbstvergiftung zu betrachten; man nennt es auch eine Alienation, eine Entfremdung vom normalen Leben, und es gleicht der Anblick dyskrasischer, kachektischer Menschen dem eines an chronischer Vergiftung Leidenden. Das solche Dyskrasien auch in Säugethieren vorkommen können, ist Thatsache.

Man blicke den Scrophulösen, der mit Tuberculose, Bleichsucht, Gichtdyskrasie, Flechten- und Krätzstoff, Krebsstoff u. Behafteten an, und man wird, auch ohne über die wissenschaftliche Ursache unterrichtet zu sein, von der Vorstellung erfaßt, daß hier im Blutkreise Etwas dem eigenen Leben feindlich sein müsse. Wo es keine Capillargefäße durchschleicht, reizt es, gewissermaßen als fremder Körper, als ein verdünntes Gift, die Organe, ruft durch Ablagerungen und Störungen chronische, zu Vereiterungen geneigte Entzündungen hervor, überall sehen wir den geschwächten Organismus im Kampfe der Selbsterhaltung gegen das abtrünnige Blut. Selbst die Seele leidet darunter und wird verstimmt, trübe und nutzlos, wie dies z. B. bei der dyskrasischen Krätz-Melancholie recht deutlich ausgeprägt ist. Wir dürfen dieses Thema nicht weiter auseinanderlegen, können es hier nur andeuten, da es in das Gebiet der Arzneiwissenschaft gehört und von unserem heutigen Gegenstande zu weit abführen würde. Das dyskrasische Gift wird, wie gesagt, durch Zeugung von Eltern auf Kind fortgepflanzt, und es scheint sich oft während der Dauer einer Generation regeneriren zu müssen, so daß es in einer Generation nicht zum sichtbaren Ausbruche kommt, um dann in der folgenden mit erneuerter Energie aufzutreten.

Für unser gegenwärtiges Thema ist es besonders interessant, diejenigen Dyskrasien ausschließlicly hervorzuheben, welche den Charakter eines impfbar en Giftes zu zeigen scheinen. Tuberkel- und Scrophelstoff lassen sich nicht durch äußere Impfung übertragen, sie würden örtlich nur die Reaction der Entzündung, und, in das Blut eingeführt, die Reaction des Fiebers erregen, den Organismus zum Ausscheiden des Fremdartigen erregen und, wo er es nicht vermag, andere Krankheiten hervorzurufen. — Dagegen aber vermag der dyskrasische Stoff den Charakter eines fören Contagiums anzunehmen, wenn er sich mit einem solchen organisch verbindet und sich dieser aus dem dyskrasischen Blute regenerirt. Wir haben für diesen Fall ein in neuerer Zeit Bedenken erregendes Beispiel in der Schutzblatterimpfung, und die jetzt vielfach angeklagte und von gewissen Seiten bestrittene Impfvergiftung ist, nach unseren, mit vielen anderen Beobachtungen übereinstimmenden Erfahrungen, eine Thatsache. Die Schutzblatterlymphe, welche von scrophulösen, tuberculösen Kindern regenerirt und von deren Blute in die Impfpustel gelagert wurde, kann gesunde, von absolut normalen Eltern erzeugte Kinder kachektisch, scrophulos machen; Diejenigen, welche die Gewissenlosigkeit, womit das Impfgeschäft, namentlich die Aufnahme der Lymphe zur Aufbewahrung und Versendung, in manchen Fällen betrieben wird, nicht an-

erkennen mögen, oder theoretischen Ansichten Raum geben, haben die oft auffällige Veränderung der Kinder nach geschehener Impfung, wonach Siechthum und Scropheln sich bemerkbar machen, anderen Einflüssen oder der Kacherie früherer Generation in der Familie des Impflings zuschreiben wollen, welche sich durch Uebertragung abschwäche und im Impflinge bei Aufregung des Blutlebens durch die Vaccination als Leiden des Lymphgefäßsystems aufträte. Da die Controverse über die Impfergiftung noch fortbauert, so wollen wir sie hier nur gelegentlich angedeutet haben,

Es ist schon früher die Bemerkung gemacht worden, daß manche contagiose Stoffe Neigung haben, sich zu organisiren; der Eiter bildet geförnte, mikroskopische Zellen, ähnlich wie der Schleim. Man hat aber Zellen beobachtet, die sich bis zur Selbstständigkeit pflanzlicher Organismen zu steigern schienen und die Gift-Infektion von der Uebertragung dieser Zellen, wie durch Sporen, abhängig gedacht. Bei derjenigen Krätze, die durch Ansteckung entsteht, ist es notorisch, daß dieselbe durch Milben (Krätzmilben) von Haut zu Haut übertragen wird, abgesehen davon, daß es auch eine spontane Krätze gibt, welche vom Blute aus ihren Ursprung nimmt und sogar endemisch vorkommt; sie ist dann eine wahre Dyskrasie, wie Scropheln, bedingt durch dumpfe Luft, Lichtmangel, schlechte Wohnung, Unreinlichkeit. Wenn wir von einer Uebertragung durch spezifische Zellen reden, so haben wir hier zwei Formen vor Augen, nämlich die Krebszelle und den Favuspilz. Daß sich im Rog der Pferde ebenfalls mikroskopische Zellen vorfinden, kann uns noch nicht bestimmen, einen „Rospilz“ anzunehmen, ebenso wenig, wie die Schleim- und Eiterzellen Rospilze genannt werden dürfen; wenn aber einweißhaltige Absonderungen zersezt werden, so entstehen immer Fadenpilze und Schimmelformen darin; und wenn man davon Sporen impfen wollte, würde immer genug Materie daran haften bleiben, um impffähig zu sein.

Bei den Krebszellen hat indessen der Infektionsakt ganz die Form des pflanzlichen Eigenlebens angenommen. Aus dem dyskrassischen Blute bilden sich in irgend einem Organe auf bisher nicht erkannte Einflüsse, spezifische Keimzellen, deren innere Kerne sich zu neuen Zellen entwickeln und sich so wie Zellenpflanzen, durch Tochterzellen aus der Mutterzelle vermehren; sie verdrängen dadurch nicht nur das umgebende, normale Gewebe, sondern verwandeln deren heterogene Structur in eine gleichmäßige Masse; sie zerstören also und zwar auf organischem Wege, indem sich diese Zellen von der normalen Substanz ernähren und dieselbe auflösen. Ebenso zerstört der Mauer Schwamm durch seine Zellen den Stein und Mörtel, von denen er lebt. Auch sind Versuche gelungen, die körnerhaltige Krebszelle zu überpflanzen, wo sie sich, wenn die Disposition für ihre Entwicklung vorhanden ist, vermehrte; — wo sie abstarb und nicht ihren eigenthümlichen Lebensprozeß fortsetzte, fehlte im anderen Organismus die Disposition, wie ja auch nicht an jeder Mauer der Schwamm fortkommt. Wo Krebs im Organismus freiwillig entsteht, findet er in einer besonderen Dyskrasie seine Bedingung des Entstehens. Die einfachen Krebszellen von 0,00045 bis 0,0012 Par. Zoll im Durchmesser, sind weder in Wasser noch Essigsäure löslich, doch konnten sie unter noch nicht hinreichend erkannten Umständen in Fasern (Carcinoma reticulare)

übergehen, oder sich mit spärlichem Farbstoffe füllen (*C. melanodes*) überhaupt die verschiedenen Krebsgeschwulststructuren mittels Zellen- und Fasernform bilden. Die oft versicherte Ansteckungsfähigkeit ohne Bluterbschaft mag sich durch die unmittelbare Uebertragung der Krebszellen oder ihrer Flüssigkeit unter die Epidermis erklären lassen, von wo, wie bei contagiösen Giften, eine Wirkung auf das Blut stattfinden mag; doch ist hier noch vieles dunkel geblieben und von Täuschungen durchkreuzt.

Wir schließen unsere Abhandlung über die Gifte in der Thierwelt mit denjenigen giftigen Stoffen, welche sich in todtten, animalischen Substanzen und Organismen entwickeln, die sich im Zustande der chemischen Zersetzung entwickeln.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß Fleisch, Fett, Blut, mögen sie gekocht, gebraten, gesalzen oder geräuchert sein, unter Einwirkung des Sauerstoffes, eigenthümliche chemische Veränderungen erleiden können, deren Product auf den lebenden Organismus, und zwar durch den Magen eingeführt, die Eigenschaften eines heftigen, bald septischen, bald scharfen Giftes zeigt und die Erscheinungen einer plötzlichen oder chronischen Vergiftung hervorruft. Man nannte dieses Gift, je nach den animalischen Nahrungsmitteln, in denen man es wirksam zu finden glaubte, Fleischgift, Fettgift, Fischgift, Würstgift, Käsegift u.

Es sind viele Beispiele gesammelt worden, wo nach dem Genuß eines animalischen Stoffes alle Theilnehmer der Mahlzeit an mehr oder weniger heftigen und tödtlichen Vergiftungszufällen gelitten haben, daß, etwa einundzwanzig Stunden nach dem Genuße, Trockenheit im Munde und Schlunde, Sodbrennen, Würgen, Erbrechen, Durchfall, Auftreibung des Unterleibes, Kopfcongestionen und im weiteren Verlaufe, Muskellähmung, nervöses Fieber und Tod erfolgt sind. Wenn wir auch nach den neueren Erfahrungen über die Trichinenkrankheit, manche dieser Vorfälle der Einwirkung dieser Parasiten zuschreiben Grund haben dürfen, so läßt sich dennoch ein Gift, wie das hier in Frage stehende, nicht leugnen, denn es zeigte sich seine Wirkung auch nach dem Genuße von Fischen, Käse und anderen, nicht vom Schweine herührenden, animalischen Nahrungsmitteln. Es muß in dem Fleische, Fette, dem gekochten und geräucherten Schinken, Rauchfleisch, der Wurst, überhaupt in den Stoffen, von denen man giftige Wirkungen erfahren hat, eine Art Gährung eingetreten sein, deren Product giftig ist; besonders fand man solche Wirkungen von Speisen, welche aus complicirten organischen Gemengen bestehen, wie Würste und Pasteten aus Leber, Blut, Gehirn, Speck, Mehl und Gewürzen fabrizirt und in Blasen oder Därme gefüllt. Die eigentliche Zersetzung pflegt hier im Mittelpunkte zu beginnen, wo, ohne erkennbare Gasentbindung, die Stelle heller an Farbe, weicher und schmieriger wird und eine chemische Prüfung nur freie Milchsäure und milchsaures Ammoniak, wie bei jeder anderen, fauligen Zersetzung thierischer Substanzen wahrnehmen läßt. Man wollte die giftige Wirkung von Blausäure oder freier Fettsäure herleiten, die sich hier bilden sollten, aber sie waren chemisch nicht nachzuweisen; auch ist freie Fettsäure zwar scharf reizend, aber nicht vergiftend. Uebrigens kann man den giftigen Stoff durch Behandlung mit siedendem Wasser und

Alkohol völlig entgiften, ohne daß in der Flüssigkeit der Giftstoff wieder zu erkennen wäre. Auch behauptet man, daß die Leiche der an diesem Gifte Verstorbenen steif, wie gefroren seien, wie Mumien eintrockneten und schwer in die gewöhnliche Fäulniß übergingen.

Was das besonders hervorgehobene Fischgift anbetrifft, so hat man sich hier nicht zu täuschen, denn, wenn auch gewisse fettreiche Thiere, wie Störe, Aale, leicht giftige Eigenschaften im Tode annehmen können, so hat man doch nicht zu übersehen, daß viele Fische, wie wir das bereits mitgetheilt haben, während der Laichzeit krank und für den Genuß ungeeignet sind, daß aber auch mancher für giftig im Tode erklärte Fisch an einer Krankheit gelitten haben kann, abgesehen davon, daß manche Fische durch gewissenloses Einfangen, wie durch Kofelskörner, oder durch Sterben in vergiftetem Wasser, giftige Eigenschaften erhalten haben können. Lachsforellen leiden nicht selten an Auszug und Wocken, Brassen und Rothaugen können durch ihren Bandwurm, Salme durch ihre Blasenkrankheit nachtheilig werden.

Ein nicht minder unerklärtes Thiergift dieser Art ist das Käsegift; man hat Vergiftungszufälle nach dem Genuße von altem und frischem Käse, namentlich dem Quarkkäse beobachtet. Es soll ein scharfes, unter günstigen, noch nicht ermittelten Umständen, in entbuttertem Käse sehr schnell entstehendes Gift sein. Die Regierung in Frankfurt a. d. O. erklärte dieses Gift, nach einer damals 1828 stattgefundenen Vergiftung, amtlich als „freie Käse-säure,“ — welche sich durch eine, durch reichlichen Wasserzuzug verlängerte Gährung bilden und sich, in dem Grade des Austrocknens des Käses, zu käse-saurem Ammonium verbinden solle, wodurch die freie Säure gebunden und unschädlich werde. Hiernach wären die gut ausgetrockneten Käse am gefahrlosesten. Die Chemie hat aber seitdem nachgewiesen, daß freie Käse-säure, welche sich in jeder Gährung des Käses bildet, gar kein so giftiger Stoff ist, wie man glaubte; man ist aber trotzdem der Erkennung des eigentlichen Giftes im Käse um nichts näher gerückt. Man weiß nur, daß die weichen Käse, welche schmierig oder elastisch, oder bröcklich sind, scharf und betäubend oder dumpfig riechen, das Gift enthalten können, dessen Anwesenheit sich nach dem Genuße durch allgemeines Gefühl des Unwohlseins, Magenschmerzen, Erbrechen, Durchfall, Gesichtsblassheit, Gliederzittern u. dgl. geben soll. Wir wissen aus eigener Erfahrung nichts Näheres darüber zu sagen, glauben aber aufmerksam darauf machen zu müssen, daß solche Nahrungsmittel nicht selten durch nachtheilige Stoffe verfälscht sind. (Vergl. Klenke: die Verfälschung der Nahrungsmittel und Getränke. Leipzig, J. J. Weber.)

Wir wenden uns zum Schlusse einem anderen Zersezungsgifte zu, dessen Natur freilich auch noch nicht wissenschaftlich ermittelt, dessen Gegenwart aber von vielen Anatomen schmerzlich empfunden worden ist; wir meinen das Leichengift, welches namentlich in menschlichen Leichen sich bildet und hier nicht in allen, sondern vorzugsweise in solchen Körpern, welche an Brustfellentzündung, Kindbettfieber, Bauchwassersucht u. dgl. gestorben sind. Dieses zur Zeit noch nicht näher erkannte, aber in seinen Wirkungen heftige Gift veranlaßt, wenn es in eine verwundete Hautstelle auch nur in kleinster Quantität eindringt, eine starke, sich schnell ausbreitende Entzündung, die gewöhn-

lich im Unterhautzellgewebe fortschreitet und, wenn nicht schnelle Hülfe eintritt, durch Blutvergiftung tödtet, was leider schon viele Aerzte und Anatomen, welche sich bei Sectionen verwundeten, mit dem Leben büßen mußten.

Hesse ist der Ansicht, daß dies septische Gift ein Produkt der fauligen Zersetzung der Leiche sei, der aber die Erfahrung widerspricht, denn dieses Gift findet sich nicht in allen Leichen, die in Zersetzung übergegangen sind, sondern nur in solchen, die an Krankheiten gestorben sind, und wo es sich findet, da ist es am wirksamsten und gefährlichsten, je früher nach dem Tode die Section gemacht wird. In England, wo man die Leichen oft schon sechs Stunden nach dem Tode secirt, kommen eben aus diesem Grunde die Vergiftungen durch Leichengift am häufigsten vor.

Nach den gemachten Erfahrungen können wir dies Gift eigentlich nicht Leichen-Gift nennen, denn es scheint das letzte organische Produkt der Krankheit zu sein, welches mit der beginnenden Verwesung dann zersetzt und unschädlich wird. Vorsichtige Aerzte, welche Sectionen unternehmen, ölen vorher ihre Hände gehörig ein, weil dadurch die Gefahr der Wundenergiftung sehr beschränkt wird auch waschen sie sich gleich nach beendigter Section in Chlorkalklösung und dann erst in Seifenwasser. — Haben sie sich aber verwundet, so streichen sie aus der Umgebung der Wunde das Blut nach dieser Stelle hin und waschen dabei sorgfältig mit Chlorkalksolution.

Hiermit hätten wir nun die in der animalischen Natur vorkommenden Gifte in ihren wichtigsten Repräsentanten vor unserer Betrachtung vorübergehen lassen; wir erkennen daraus, daß in der so zahlreich vertretenen Thierwelt nur sehr wenige Gattungen sind, denen die Natur ein normales Giftorgan verlieh, während sie in der Pflanzenwelt mit der Giftproduktion weit verschwenderischer und manichfaltiger verfuhr. Dagegen haben wir gesehen, wie die animalische Natur durch abnorme Lebensprozesse, namentlich in warmblütigen Organismen, eine Reihe von organischen Giften erzeugt, die nicht immer fremdes, ähnlich organisirtes Leben feindlich anzugreifen, sondern auch das eigne Blut zu vergiften vermögen, und daß selbst aus der Zersetzung todtler Organe sich heftige septische Gifte erzeugen können.

Sollte unsere Abhandlung für den Gegenstand selbst ein weiteres Interesse anzuregen vermocht haben, so werden wir später auch das reichere Gebiet der Gifte in der Pflanzenwelt vor der Anschauung des Lesers vorüberführen.

Zur Naturgeschichte der Kagenartigen Raubthiere.

Von J. Armand.

Unter allen Thierfamilien, zeigt diejenige der Kagen die größte Uebereinstimmung der einzelnen Arten im äußern Leben, der Fangweise, überhaupt der instinctiven Thätigkeit. Wer das leise, unhörbare Heranschleichen der alten grauen Hauskage gesehen — und bei Wem wäre dies nicht der

Fall? —, wer beachtet hat wie sie dasteht, den Körper ausgereckt, die Ohren gespitzt, jetzt flüchtig den Kopf hierhin, jetzt dorthin wendend, dann in gelenkigem Sprünge das flüchtige Mäuslein erhascht, und mit hochgehaltenem Kopfe dasselbe zum sichern Versteck trägt; wie sie es hier vorsichtig auf den Boden legt, und dabei die Krallen bereit hält, um die Beute, falls sie noch etwa Leben besitzen und den Versuch zur Flucht machen sollte, zu erhaschen: Der hat hierin auch durchaus die Jagdweise des Löwen, des Tigers, des Panther, des Leoparden, des Luchses und der übrigen Thiere dieser Familie beobachtet.

Ebenso wenig wie man der Hausfaze eigentlichen Muth zusprechen kann, ebensowenig besitzen ihre Verwandten jene Furchtlosigkeit von der man vor mal so viel gefabelt. Burchell sagt sehr richtig: „Als die Menschen zuerst den Löwen als Symbol des Muthes wählten, betrachteten sie Körpergröße und Kraft als dessen Verkündiger; aber sie irrten sich im Charakter, indem sie dieses träge, schleichende Thier für muthig hielten und sie haben zugleich ein besseres Beispiel von wahren Muth, so wie von manichfachen andern Tugenden bei dem treuen und kühnen Hunde übersehen. „Es war vorwiegend der kühne, herrschermäßige Ausdruck des Löwengesichtes, welcher den Menschen verleitete diesem „Könige der Thiere“ mannichfache edle Eigenschaften beizulegen, die man dann gewissermaßen mit Gewalt in seinem Wesen entdecken wollte und so zu entdecken glaubte. Die sprichwörtlich gewordene Großmuth des Löwen existirt in der Wirklichkeit gar nicht; dieses Thier ist ebenso heimtückisch und verrätherisch wie der verrufene bengalische Tiger. Aber während bei diesem schon der ganze Gesichtsausdruck, der grimmige Blick, die ewige Beweglichkeit des schlanken Körpers, den Blutdurst dem Auge des Beobachters verräth, wird solches bei dem Löwen vielmehr verdeckt durch ein scheinbar ruhigeres und hoheitsvolleres Wesen. In Bezug auf Charakter ist der Löwe nur ein träger Tiger. Im zoologischen Garten zu Köln befindet sich u. A. ein prächtiges Exemplar eines Löwen. Der umgitterte Käfig tritt halbkreisförmig vor, so daß es seinem Bewohner zum Theile möglich ist die Nachbarn, unter diesen einen herrlichen Tiger zu sehen. Aber das erwähnte Löwenmännchen, ebenso wie die dort befindliche Löwin, kümmert sich scheinbar sehr wenig um das was in der Umgebung vorgeht. Die größte Zeit des Tages liegt er da und schaut unverwandt in den Garten hinaus ohne der zahlreichen Beschauer zu achten die sich vor seinem Käfig aufgestellt haben. Ganz anders der Tiger; fortwährend ist er in Bewegung; leise, unhörbar schleicht er auf den gewaltigen Tagen von einer Ecke des Käfigs in die andere, dabei mustert sein Auge beutegierig die ganze Umgebung. Man kann es aus seinen Blicken lesen, daß die Gedanken des blutgierigen Räubers einzig darauf gerichtet sind aus dem Käfig herauszukommen und Unheil anzurichten. Aber trotz solchen Kontrastes sinnt der Löwe auch auf nichts Besseres. Eines Tags steckte einer der Besucher des Gartens seinen Spazierstock durch das Gitter des Käfigs in einer Weise, daß man vermuthen durfte der ruhig daliegende Löwe habe Nichts davon bemerkt. Aber weit gefehlt! Augenblicklich schlug die wuchtige Tazze mit Gewalt auf jenen Stock nieder, während der Löwe selbst langsam und gemächlich den Kopf umdrehte, voller Grimm den Störenfried nicht erhascht zu haben.

Vermöge seines ganzen Baues ist der Löwe wie alle Thiere seiner Verwandtschaft auf die Zerstörung des organischen Lebens, auf Raub und Mord angewiesen. Hierbei aber verfährt er im Allgemeinen durchaus nicht in der Weise daß er das erste beste Thier welches ihm vorkommt angreift, im Gegentheil geht er den stärkeren, dem Büffel, dem Elephanten, dem Rhinoceros und Flußpferde wo er nur kann aus dem Wege, lauert lieber Quagga's auf, und verfolgt meilenweit die Heersäulen der Antilopen oder reißt gelegentlich einen Ochsen oder ein Pferd des Colonisten nieder. Wenn der Löwe aus dem Hinterhalte einen Angriff auf den *Bos caffer* unternimmt, so kann man sich überzeugt halten, daß nur der nagendste Hunger ihn dazu erimuthigt und nicht selten findet man seinen Leichnam von Büffeln zerstampft in der Wildniß liegen. In den ersten Zeiten der Kolonisation des Cap, war der Löwe dort von furchtbarer Wildheit und die Holländer hatten viel von seiner Kühnheit zu leiden. Aber diese Kühnheit entstand nur dadurch, daß der Löwe noch nicht die Feuerwaffe der Weißen kannte und diese etwa den Hottentoten gleich, für eine leicht zu erhaschende Beute hielt. Seit ihn die Erfahrung eines Bessern belehrt hat, ist er dort ungemein furchtsam geworden und zieht sich scheu vor der um sich greifenden Civilisation immer tiefer in die Wildniß zurück. Ganz ebenso ist es mit dem Tiger, ja dieser zeigt bisweilen noch weit mehr Furcht und Mißtrauen wie der Löwe. Gleichwie die gewöhnliche Hauskatze durch ein verdächtiges Geräusch, vom wohlüberdachten Sprunge auf die Beute abgehalten wird, so vermag auch eine zufällige, auffallende Bewegung selbst den Tiger vom Angriffe abzuhalten zu machen und ihn wieder in die Dschungel zu treiben. Beim ernstlichen Angriffe seitens des Menschen sucht er sachte zu entwischen, er schleicht durch das hohe Gras und ist fort ehe die Jäger sich's versehen. Nur wo ihm dieser Rückweg abgeschnitten worden und er keinen andern Ausweg mehr sieht, stellt er sich; mit ungemainer Kraft springt er auf den Kopf des Elephanten und schlägt die gewaltigen Tagen ein. Vermag ihn aber dieser abzuschütteln, so ist der Tiger verloren; mit einem Schlage zerschmettert ihm der Elephant ein halbes Duzend Rippen und wirft ihn dann hoch in die Luft oder zerstampft ihn unter den Füßen. Der Tiger läßt sich, wenn auch mit großer Mühe, ganz ebenso gut zähmen wie der Löwe; die Faquis in Indien besitzen solche Thiere von denen sie auf ihren Spaziergängen begleitet werden und deren Zähmung nichts zu wünschen übrig läßt. Aber unserer Hauskatze ähnlich, ist dennoch dem friebfertigen Charakter, weder des Löwen noch des Tigers nicht immer unbedingt zu trauen. Vor einigen Jahren ward ein Wärter der sich durch kleine Aufmerksamkeiten die Zuneigung eines Tigers in solchem Grade erworben hatte, daß er unbehelligt den Käfig betreten konnte, dennoch eines Tages zerrissen. Der Mann war eben mit der Fleischzerlegung für die Thiere beschäftigt gewesen, wobei frische Blutsflecken auf seine Kleidung gespritzt waren. In den Käfig eingetreten beroch ihn der Tiger und seine Augen blinkten dabei in seltsamem Glanze. Dem Unglücklichen ward es trotz der Gewohnheit, unheimlich bei dem Thiere, eben wollte er sich zurückziehen, als der Tiger mit Wuth auf ihn zusprang und ihn zu Boden riß. —

Kleiner als der Tiger ist der Leopard indem er durchschnittlich kaum 4

Fuß lang und 2 bis 2½ Fuß hoch wird, aber an Raublust steht er jenem in keiner Weise nach. Dabei ist dieses Thier bei weitem stinker und behender wie der Tiger; in der Gefangenschaft bleibt es keinen Augenblick auf einem und demselben Fleck stehen, sondern springt und klettert fortwährend herum. Charakteristisch ist seine Neigung auf Bäume zu steigen, welche der Tiger nicht theilt, und woher der Leopard auch in Indien Baumtiger genannt wird. Dahingegen schwimmt er ebenso gerne wie dieser, wenn es die Gefahr erheischt, was ihrerseits die Kage und der Löwe niemals thun. —

Der Puma oder amerikanische Löwe (*Felis concolor*) zeigt in seinem Aeußern die größte Aehnlichkeit mit unserer Hauskage. Man findet dieses Thier nur auf dem amerikanischen Continente und hier vorzugsweise in Brasilien und Guyana, während es in den Vereinigten Staaten immer seltener wird. Gleich dem Leopard liebt es der Puma, gelegentlich Bäume zu besteigen, besonders wenn ihm von Seiten der Menschen Gefahr droht. Der Puma ist zwar ein blutgieriges Raubthier, aber er besitzt unter allen Thieren aus der Familie der Kagen wohl den sanftesten Charakter, so daß er sich sehr leicht zähmen läßt. Berse besaß einen Puma der jung eingefangen und gezähmt worden. Das Thier war sehr zutraulich und einschmeichelnd. Gelegentlich legte es sich gleich der Hauskage in die Sonne und streckte seine vier Beine soweit als möglich von sich. Als man eine Kage in seine Nähe brachte schien der Puma nicht wenig über die Frechheit erstaunt mit der dieses kleine Geschöpf anfang zu brummen und mit den Pfoten zu schlagen. Schließlich wurden beide Thiere gute Freunde und nicht selten sah man den Puma sich sonnen, während die Kage sich's gemächlich auf seinem breiten Rücken machte.

Aus der Gruppe der Luchse weist Europa vorzüglich den Rothluchs (*Lynx virgatus*) auf, während der Polarluchs (*Lynx canadensis*) in Nordamerika vorkommt und dort unter dem Namen „wilde Kage“ bekannt ist. Ueber das Leben und Treiben dieser Thiere weiß man eigentlich noch sehr wenig. „Die guten alten Zeiten,“ sagt Brehm, „in denen diese Raubthiere in der Nähe des gebildeten, also beobachtenden Menschen vorkamen, sind vorüber, auch in Amerika vorüber; denn die Luchse sind zur Zeit überall selten geworden, und es hält gegenwärtig schwer, Beobachtungen über sie zu sammeln. Mit dem Löwen oder Tiger wird der Mensch leichter bekannt, als mit dem Luchs; denn beide sind gezwungen, in der Nähe seiner Wohnstzge zu rauben, beide suchen, wenn nicht den Menschen, so doch dessen Heerden auf, um sich zu ernähren. Der Luchs hingegen betreibt nur im tiefsten Walde seine stille Jagd, und auch hier wird sie ihm verleidet. Dieses einsame, verborgene Leben des großen Raubthieres ist als der hauptsächlichste Grund unserer ungenügenden Bekanntschaft mit ihm und seinem Treiben anzusehen. Die Beobachtung des Luchses ist bis jetzt nur Stückwerk. Der Luchs ist, wie bereits bemerkt, ein Bewohner großer zusammenhängender Waldungen bergiger Gegenden. Diese zieht er der Ebene vor, hauptsächlich ihrer felsigen Schluchten oder tiefen Thäler halber, welche so reich an geeigneten Versteckplätzen sind und ihm einen erträglichen Aufenthalt wenigstens möglich machen. Deshalb fehlt unser europäischer Luchs noch heutigen Tages keinem Alpenzuge, keinem Waldgebirge im Norden oder im Süden. Er (oder eine ihm sehr nahe stehende

Art, der Pardelluchs *Lynx pardinus*) findet sich noch in allen Gebirgen der pyrenäischen Halbinsel; er kommt in der Schweiz und Tyrol, in Ungarn, Siebenbürgen und auf der Balkanhalbinsel vor. Er bewohnt noch ganz Scandinavien, den größten Theil Rußlands und verbreitet sich über alle Berggegenden Sibiriens. In ganz ähnlicher Weise wählt sich der amerikanische Verwandte seinen Stand. Er fehlt an der Seeküste, findet sich dagegen und zwar ziemlich häufig in allen bewaldeten Gebirgsgegenden des innern Nordamerika. Audubon gibt in seiner anziehenden Weise eine Schilderung der Lieblingswohnstätte dieses Thieres.

„In einigen Theilen des Staates Maine und Neu-Braunschweig,“ so ungefähr erzählt er uns, „gibt es Landstrecken, welche früher mit großen Bäumen bestanden waren, nun aber theilweise durch das Feuer verheert worden sind und einen überaus traurigen Anblick gewähren. So weit das Auge reicht, sieht man nach jeder Richtung hin hohe, geschwärzte und verkohlte Stämme aufrecht stehen, von denen nur einzelne noch einen oder mehrere ihrer dicken Aeste in die Luft strecken, während die größere Masse ihres Gezweiges den Boden deckt, halb verbrannt und verkohlt, halb verfault und vermodert. Zwischen diesen Ueberbleibseln vergangener Tage hat sich eine neue Pflanzenwelt erhoben; die Natur hat wieder begonnen die durch das Feuer vernichteten Bäume zu ersetzen und auf Strecken hat sich bereits ein dichtes Unterholz gebildet. Der Mensch, welcher solchen Wald betritt, muß seinen Weg mühsam sich bahnen, bald über Stämme klettern, bald unter ihnen wegfriechen oder auf einem der gefallenem dahingehen, um allen den verschiedenen Hindernissen auszuweichen, welche das Feuer und der später hinzugekommene Nachwuchs in den Weg legen. In solchen Wäldern geschieht es, daß der Jäger, dessen Aufmerksamkeit bisher höchstens durch Wildhühner und andere Vögel beansprucht wurde, leise und unhörbar ein größeres Säugethier sich bewegen sieht, in der Absicht, vor dem Störenfried sich zu verbergen. Der Kundige erkennt in ihm den Luchs, welcher listig genug ist, vor seinem gefährlichen Feinde so rasch als möglich sich zurückzuziehen. Ebenso oft mag es vorkommen, daß dasselbe Thier, auf einem der dickern Zweige gelagert, und von dem dichten Gelaub verhüllt, den Jäger an sich vorbeigehen läßt, ohne sich zu regen oder überhaupt ein Zeichen von seinem Vorhandensein zu geben. Auge und Ohr sind scharf auf den Feind gerichtet, jede Bewegung desselben wird wahrgenommen, jede Handlung geprüft und beurtheilt, aber auch nicht das leiseste Zucken verräth die gespannte Aufmerksamkeit des listigen Geschöpfes.“

Auch der Luchs verläugnet niemals das blutgierige Temperament der ganzen Thierfamilie wozu er gehört. Nach Tschudi sollen drei Luchse in etlichen Wochen nicht weniger als 160 Schafe und Ziegen niedergeworfen haben. Solche Mordthaten verleitet aber den Räuber trotz aller gewöhnlichen List, doch bisweilen zu ihm verderblichen Handlungen. Audubon ward einst das Fell eines Luchses gebracht, welchen man halbtodt im Walde aufgefunden. Der verunglückte Räuber hatte ein Kletterstachelschwein angefallen, aber dieses Geschöpf wehrte sich tapfer seiner Haut und bespaltete durch Schläge das Maul und Gesicht des Luchses dermaßen mit scharfen Stacheln, daß

dieser nicht jagen, ja nicht einmal mehr fressen konnte und elendiglich zu Grunde ging.

Der Luchs vermittelt den Uebergang zur wilden Kage (*Felis catus*) welche in ihrer ganzen äußern Erscheinung unserer gewöhnlichen Hauskage gleicht. Diese letztere scheint durch die Zähmung keine ihrer früheren Eigenschaften eingebüßt zu haben, weungleich sie an Größe im Allgemeinen der wilden Kage etwas nachsteht. In Bezug auf Mordlust mögen Beide sich gleich sein. Die gewöhnliche Hauskage liebt es, Alles zu tödten, was ihr nur Leben zu besitzen scheint und das sie bewältigen kann. Mag sie das getödtete Thier nicht verzehren, so läßt sie dasselbe ruhig liegen und geht ihrer Wege weiter. Nach einiger Zeit kehrt sie zurück und überzeugt sich ob es noch vorhanden ist, beriecht es von allen Seiten und geht dann wieder fort. Selbst der Fisch der munter im Wasser umherschwimmt erregt ihre Mordlust. Darwin erzählt, daß einer seiner Freunde einst sah wie eine Kage in ein tiefes klares Wasser hineinsprang und eine Forelle fing. Der Herr dieser Kage hatte sie oft in dieser Weise fischen gesehen, wenn im Sommer das Wasser des Mühlteichs niedrig stand. Diese Raubgier läßt sie niemals; keinerlei Zähmungsversuche vermögen eine Kage dahin zu bringen eine ihre zusagende Beute gleichgültig zu ignoriren. Sie thut dies wohl eine Zeit lang, aber im unbewachten Augenblicke wird sie, alle Lehren und Strafen vergessend, sich mit Blitzesschnelle darauf stürzen und heimlich entwischen. Man mag sie ertappen so oft man will, immer fällt sie wieder in denselben Fehler, höchstens nur mit der Variation, daß sie etwa eines Tages, nach einem gut gelungenen, recht bedeutenden Raubanfalle, sich für immer auf und davon macht.

Die Zeit der Zähmung der wilden Kage und der Einführung derselben unter die Hausthiere, kennt man nicht. Aber zur Zeit Karls des Großen fand man nur selten Kagen in den Häusern. In den Leges Walliae finden sich Verordnungen zu Gunsten des nützlichen Thieres und es wird der Berth jeder Kage nach ihrer Gewandtheit, ihrer Größe und ihrem Alter in bestimmter Weise festgesetzt.

Zur Leuchtgasbereitung.

Von Dr. Th. Gerding.

Bereits früher *) wurde in diesen Blättern die Bereitung des Leuchtgases aus Steinkohle besprochen, doch sind besonders in neuester Zeit die Verfahren der Gasbereitung aus andern Stoffen zu einer gewissen Wichtigkeit gelangt, so daß es nicht überflüssig erscheint, auch dieser in den vorliegenden Blättern zu gedenken.

Obgleich die Wälder zum Behufe der Kultur immer mehr gelichtet werden und daher die meisten Gegenden nicht reich, sogar arm an Laub- und Nadelholz sind, um solche Hölzer, der im Schooß der Erde viel verbreiteten und billigeren Steinkohle gegenüber, mit Vortheil zur Gasproduktion ver-

*) Gaea. I. Band.

wenden zu können, so verdient doch das genannte Material für besagten Zweck aus verschiedenen hier unten weiter zu erörternden Gründen einige Aufmerksamkeit, namentlich da es ein herrliches, weißes Gaslicht liefert. Abgesehen von der ungleichen Vertheilung der Waldungen, würde auf der andern Seite der Benugung des Holzes zur Gasbereitung auch noch ein Hinderniß im Wege stehen, wenn jenes von besonderer Güte erforderlich wäre und dadurch das zu Bauten verwandte Holz eine Beeinträchtigung oder Konkurrenz erlitt. Da aber die Holzabfälle jeder Art und sogar auch Holzgattungen, welche als Brennholz untauglich sind, zur Erzeugung von Gas verwertet werden können, so fallen derartige Bedenkllichkeiten weg. Dennoch hat die Steinkohle wegen ihrer allgemeinen Verbreitung und ihrer Billigkeit für die Gasfabrikation einen weit größeren Eingang gefunden. Nichts destoweniger dürfte es von großem Interesse sein, der Vorzüge der Holzgasfabrikation zu gedenken, um so mehr, da ja doch auch verschiedene Städte mittels Holzgas beleuchtet werden.

Seit den Versuchen Le Bons aus Holz Gas zu erzielen, hat man den Zweck in erwünschter Weise nicht erreichen können, bis Pettenkofer (Professor in München) im Jahre 1849 durch trockene Destillation des Holzes ein intensives Leuchtgas zu erzielen lehrte. Der genannte Chemiker fand daß bei der Temperatur der Verkohlung des Holzes (oder etwa bei 150 Grad) als Gase nur Sumpfgas, Kohlensäure und Kohlenoxydgas auftreten, welche wegen des Mangels an beigemengten schweren oder Doppeltkohlenwasserstoffen, zur Beleuchtung nicht dienen können. Wird aber der gleichzeitig sich bildende Theer in Dampfform durch Glühzige zersetzt, so entsteht ein hell brennendes Gas, so daß demnach, wie ohnehin schon einleuchtet, das Holz bei Weitem leichter eine Zersetzung erleidet, als die Steinkohle.

Der zuerst benugte Apparat war eine für 100 Pfd. Holz berechnete gewöhnliche Gasretorte, aus welcher die bei der Verkohlung des besagten Materials sich entwickelnden Gase und Dämpfe, vor dem Entweichen, durch ein System von etwa 60 Fuß langen, schwach glühenden Röhren, welche theils über, theils unter der Retorte angebracht worden waren, geleitet wurden, um durch die Einwirkung einer höheren Temperatur ein leuchtendes Gas zu gewinnen. Indessen wurde sehr bald ermittelt, daß ein solches Röhrensystem für die Zersetzung der gasförmigen und dampfförmigen Produkte dann nicht erforderlich sei, wenn die Retorte nur bis zu einem Viertel ihres Gesamteinhalts mit Holz gefüllt gewesen ist, weil die Gase und Dämpfe unter solchen Umständen lange Zeit mit der glühenden Oberfläche der Retorte in Berührung bleiben, und dadurch eben dieselbe Zersetzung erleiden, welche denselben durch das glühende Röhrensystem zu Theil wird.

Da nun das Holz größtentheils aus Zellstoff, dessen Elementarbestandtheile Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sind, besteht, so können auch die lästigen Begleiter des Steinkohlengases, Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, überhaupt Ammoniak-Verbindungen, in dem Holzgase nicht enthalten sein. Die einzige zu entfernende Gasart welche sich darin findet, ist die Kohlensäure, so daß die Reinigung des Holzgases sich als eine weit einfachere herausstellt, als die des Steinkohlengases.

Die bei höherer Temperatur aus Holz entstandenen Gase enthalten nach der völligen Abkühlung durchschnittlich:

18—25	Prozent Kohlen säure,
40—50	" Kohlenoxydgas,
8—12	" leichtes Kohlenwasserstoffgas,
14—17	" Wasserstoff,
6—7	" schweren Kohlenwasserstoff.

Einer durch Petteukofer ausgeführten Analyse zufolge, zeigte sich aus möglichst harzfreiem Fichtenholze erzeugtes rohes Holzgas bestehend aus: 25,01 % Kohlen säure, 25,32 % leichtem Kohlenwasserstoffgas, 28,21 % Kohlenoxydgas, 13,53 % Wasserstoffgas, 7,53 schwerem Kohlenwasserstoffgas. Im gereinigten Zustande ergab das analysirte Leuchtgas folgende Zusammensetzung: 33,76 % leichtes Kohlenwasserstoffgas, 37,62 % Kohlenoxydgas, 18,03 % Wasserstoffgas und 10,57 % schweres Kohlenwasserstoffgas.

Nicht allein die Zusammensetzung des rohen Holzgases, und in Folge derselben die einfache Reinigung sind wesentliche Vortheile des Holzgases, sondern auch die Verwerthung der Nebenprodukte ist eine vortheilhaftere, da Kohlen, Holztheer und Holzessig, welche bei der Holzgas-Fabrikation abfallen, sich besonders gut verwerthen lassen. Außerdem erfordert die Holzgas-Fabrikation auch weniger Retorten und nicht so viele Bedienung, wie die Darstellung des Steinkohlengases.

Indes kann, wegen des minderen Reichthums an Holz in den meisten Gegenden, der weiteren Benutzung des Holzgases, wenn dasselbe auch an manchen Orten, wie in Oldenburg, Baireuth, Würzburg, Coburg, Heilbronn, Basel u., eingeführt worden ist, doch keine bedeutende Aera prophezeit werden. Dagegen dürfte anderen Gasarten, welche aus Torf und bituminösen Schiefen erzeugt werden, wenn auch das aus Fett und Del producirte Gas nicht hintangesezt werden darf, ein besseres Prognostikon gestellt werden.

Torf gas. Für die Darstellung des Leuchtgases aus dem Torf lassen sich ebenso einfache, oder vielmehr dieselben Apparate, wie deren für die Holzgas-Fabrikation in Anwendung kommen, benutzen. Uebrigens nimmt die Gasentwicklung, wenn sie auch im Anfange rascher wie beim Holz vor sich geht, schneller ab, als bei diesem. Der Torf liefert ein Gas, welches im ungereinigten oder rohen Zustande, wie das Holzgas, Kohlen säure in beträchtlicher Menge mit sich führt, und mitunter auch, wenn alter Torf verwandt wurde, Schwefelwasserstoff enthält. Die Reinigung des Gases kann ebenfalls mittels Kalk erzielt werden, obgleich eine größere Menge desselben anzuwenden ist, als zur Reinigung des Holzgases. Ein gutes gereinigtes Torfgas zeigte folgende Zusammensetzung:

Schweres Kohlenwasserstoffgas . . .	9,52	Prozent.
Leichtes Kohlenwasserstoffgas . . .	42,65	"
Wasserstoffgas	27,50	"
Kohlenoxydgas	20,33	"
Kohlen säure und Schwefelwasserstoff: Spuren.		

Mitunter enthält auch das Torfgas eine Spur von Stickstoff. Ein Torf aus der Gegend von München, welcher beim Verbrennen sehr wenig Asche

hinterließ und 14—15 % Wasser enthielt, lieferte zu 100 Pfd. der trockenen Destillation unterworfen, 426 Cubikfuß Gas. Die Menge der Torfkohle und die Güte derselben wechselt außerordentlich, da der Aschengehalt des ursprünglichen Materials einen sehr großen Einfluß ausübt. — Die Menge des Theers welcher erhalten wird, ist bedeutender als diejenige, welche bei der Holzgas-Fabrikation erzielt wird. Was die Lichtintensität des Torfgases betrifft, so steht diese der des Holzgases ein wenig nach.

Braunkohlengas. Obgleich die Braunkohle bis jetzt lediglich nur als Heizmittel und zur Erzielung flüssiger Leuchtstoffe verwendet wird, so ist doch die etwaige Benützung derselben zur Gewinnung von Leuchtgas in ausgedehntem Maße, nicht in Abrede zu stellen. Versuche, welche mit einer Braunkohle aus der Nähe von Ridda im Großherzogthum Hessen, angestellt wurden, belehrten, daß 100 Pfd. einer dort vorkommenden kleinen Braunkohle 315 (engl.) Cubikfuß Gas, und 100 Pfd. dortiger Blätterkohle 317 Cubikfuß Gas lieferten.

Harzgas. Es ist bekannt genug, daß bei der Destillation des Terpentinharzes, Colophonium zurückbleibt. Wenn nun dieses Colophonium für sich destillirt wird, so resultirt eine Flüssigkeit, welche mit dem Terpentinöl Aehnlichkeit hat und Harzöl genannt wird, das der Rothglühbige ausgesetzt, eine Zersetzung in gasförmige Produkte erleidet, welche reich an schwerem Kohlenwasserstoffgas sind.

Wegen der hohen Delpreise mag sich die Delgas-Beleuchtung für einzelne Gebäude rentiren, aber für Städte, überhaupt für größere Orte dürfte sie zu kostspielig sein. Auf der andern Seite kann ein derartiges Material anwendbar sein, wenn berücksichtigt wird, daß ein jedes schlechte, übelriechende zu nichts Anderem nughare Del oder Fett zu dem erwähnten Behufe benutzt werden kann.

Zur Darstellung des Fett- und Delgases wendet man hauptsächlich eiserne Retorten an, füllt dieselben mit Coaks und läßt das Del oder den geschmolzenen Talg aus einem über dem Ofen befindlichen Kasten durch ein Rohr in einem feinen Strahl in die Retorten fließen, sobald diese mit ihrem Inhalt die gehörige Hitze erlangt haben. Die Coaks- oder Ziegelstückchen dienen dazu, daß sich das Del oder Fett gehörig ausbreite, wodurch die Zersetzung befördert wird. Die bei dieser Zersetzung gebildeten Gase werden durch ein aufsteigendes Rohr in einen luftdichten großen Delbehälter geleitet. Dieser Delbehälter hat den Zweck aus dem austretenden Gase alle nicht völlig zersetzten und mit fortgerissenen Fetttheile absetzen zu lassen, wogegen das Gas unmittelbar in das Gasreservoir geleitet wird.

Uebrigens ist, da die Poren der Coaks- oder Ziegelstückchen allmählig mit Graphit sich füllen, der Inhalt der Retorten dann und wann zu erneuern.

Sowohl die Zusammensetzung, als auch die Lichtintensität des Delgases sind von der bei der Zersetzung angewandten Temperatur abhängig und daher wechselnd. Unter den übrigen Materialien welche zur Gewinnung von Leuchtgas verwendet worden sind, verdienen besonders das aus bituminösem Schiefer dargestellte Schieferöl und das bekannte aus verschiedenen Theilen des Erdinnern, hauptsächlich aus Gliedern der Flözformation Gemisch mit

Wasser hervortretende Steinöl (Bergnaphtha, Bergöl, Petroleum) Aufmerksamkeit.

Zu den Versuchen, das Petroleum zur Erzielung von Leuchtgas zu benutzen, haben hauptsächlich die in jüngster Zeit in Nordamerika entdeckten reichen Quellen jenes Oels Veranlassung gegeben, und namentlich waren es unter Anderen Thompson und Hind in Canada, welche sich bestreben in dieser Beziehung günstige Resultate zu erhalten, indem sie das Petroleum in eisernen Retorten zersetzten und das dadurch erzeugte Gas mit dem Gase mischten, welches durch Einwirkung von Wasserdampf auf Holzkohlen oder Coaks sich bildet.

Trotz aller Versuche ist bisheran noch das Steinkohlengas vorherrschend geblieben und wird es im Allgemeinen bleiben, wenn nicht später das mit Hülfe der Zersetzung des Wassers erzeugte Wasserstoffgas sämtliche gegenwärtig bekannten und angewendeten Leuchtgase, sogar auch das Steinkohlengas überflügelt und in den Hintergrund treten läßt. Denn wenn auch früher, z. B. vor einigen Jahren zu Maastricht und Lüttich angestellte Versuche, wenigstens bezüglich des Kostenpunktes, ein ungünstiges Resultat lieferten, so haben doch neuere Erfahrungen, namentlich durch Langlois gelehrt, daß das schon länger bekannte herrlich leuchtende Gemenge von Wasserstoffgas und Kohlenoxydgas zum Behuf einer allgemeinen Beleuchtung sich sehr billig herstellen lasse, und demzufolge hat in der Stadt Narbonne ein so-called carbonisirtes Wasserstoffgas, welches nach Langlois aus Wasserstoffgas, Kohlenoxydgas, Kohlenäure und einer geringen Menge Sumpfgas besteht, Anwendung gefunden. Zunächst wurden zur Gewinnung dieses Leuchtgases Wasserdämpfe durch glühende eiserne oder thönerne Retorten, in denen Kohlen (sowohl Holzkohlen als auch Coaks) ausgebreitet sich befanden, geleitet; später aber ist dafür ein Apparat construirt worden, welcher einem Kugelofen ähnelt, Gazogene genannt wird und zur Erzeugung des Wasserstoffgases, sowie zur Umwandlung des zuerst entstandenen Kohlenoxydgases in Kohlenäure, unter Gewinnung einer größeren Menge Wasserstoff (durch Einwirkung von Wasserdampf auf Kohlenoxydgas bei hoher Temperatur hervorgerufen) dient. — Die Reinigung dieses Gases bezieht sich nur auf die Beseitigung der Kohlenäure mittels Kalk, so daß, da mit Hülfe des erwähnten Apparates binnen 24 Stunden etwa 3200—3800 Cubikfuß gereinigten Gases gewonnen werden können und 1000 Cubikfuß desselben für ungefähr 3 Thaler sich herstellen lassen, dem carbonisirten Wasserstoffgase ohne Zweifel eine günstige Epoche zu prophezeien ist, um so mehr, wenn berücksichtigt wird, daß die Anwendung des genannten Gases noch in der Kindheit sich befindet.

Heinrich Barth.

Heinrich Barth gehört zu der kleinen Zahl Derjenigen, welche ein günstiges Geschick in ihrem Drange nach Vorwärts vor den Mühsalen bewahrte, welche unausbleiblich Derjenigen harren, die sich ihre Laufbahn und

ihre Stellung in Mitten der Wissenschaft sowohl wie der Welt, im Kampfe um's Dasein erringen müssen. Barth genoß das Glück, sich frei und unabhängig nach jeder Richtung hin wenden zu können, nach welcher ihn sein Wissensdrang trieb. Um so mehr ist es daher zu bedauern, daß die eigentlichen Naturwissenschaften nicht sein Feld waren; daß er nur gewissermaßen zufällig aus der Philologie in die Geographie herein gerieth und, indem er den Strömungen der alten Kultur-Völker nachspürte, dazu bestimmt war, statt eines Alterthumsforschers, ein geographischer Reisender, einer der berühmtesten Entdecker der Neuzeit zu werden. Barth hat unzweifelhaft sehr viel für die Geographie und die allgemeine Kenntniß der central-afrikanischen Ländermassen gethan; aber wie unendlich viel mehr hätten wir erfahren, wenn er in den modernen Naturwissenschaften ebenso bewandert, wie in der classischen Philologie und den Kunstleistungen des Alterthums gewesen wäre! Als Humboldt vor mehr als einem halben Jahrhundert aus Südamerika zurückkehrte, erweiterte er die Kenntnisse welche man damals über jenes Land besaß nach allen Richtungen hin in einer Weise, die selbst heute wenig oder gar nichts mehr zu wünschen übrig läßt. Die hin und wieder herangezogene Vergleichung zwischen Humboldts Reisen in Südamerika und Barths Entdeckungen in Nordafrika, sind aber durchaus unstatthaft. Will man indes unparteiisch und gewissenhaft eine Parallele ziehen so kann man sagen: Humboldt kam, sah und forschte, unbehindert und allenthalben unter dem Schutze der spanischen Krone vollkommen sicher reisend. Barth kam, sah und erzählte uns was er gesehen, aber er sah, von argwöhnischen, tückischen Feinden umgeben, fortwährend in Lebensgefahr schwebend und Entbehrungen aller Art leidend.

Statt daher mit den Botanikern und Zoologen, den Physikern, Geologen und ortbestimmenden Astronomen darüber zu klagen, daß Barth eben kein Naturforscher gewesen, wollen wir uns lieber freuen über das was der abgeschlossene, schweigsame, eisenfeste Mann der wilden Natur eines unbekanntes Landes und seinen fanatischen Bewohnern gewissermaßen abgetrotzt hat. Aber zugleich dürfen wir eine Thräne wehmüthiger Erinnerung weihen, dem jugendlichen, mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen und Instrumenten reichlich ausgestatteten Eduard Vogel, der nicht so glücklich wie sein Vorgänger Barth, dem Fanatismus einer barbarischen Völkerschaft zum Opfer fiel.

Heinrich Barth war geboren am 16. Februar 1821 zu Hamburg. Schon früh fesselten den Knaben ethnographische und historische Darstellungen und unähnlich den meisten seiner Altersgenossen, fand er Erholung in dem Studium der classischen Werke des Alterthums und der Beschreibungen der Stätten ehemaliger Kultur, wie sie uns von Reisenden der Neuzeit mit so viel Aufwand von Scharfsinn und Gelehrsamkeit sind geschenkt worden. Aus solchem Studium bildete sich in dem heranwachsenden Knaben ein eigenthümlicher, sehnsüchtiger Hang nach Zurückgezogenheit, nach einem von der Außenwelt abgeschlossenen Leben, ein Hang der später den gereiften Mann in den Berruf eines finstern, abstoßenden Charakters brachte.

Im Jahre 1839 bezog Barth, wohl vorbereitet, die Universität zu

Berlin. Die Vorlesungen Lachmann's, Bösch's und vor allem Carl Ritter's gaben seiner Anschauungsweise eine feste Stütze; Barth erkannte den Reflex der Außenwelt auf die Welt im Innern nach seinem ganzen Einflusse, er begriff die glückliche und geniale Behandlung der Geographie im Sinne Ritter's. Nicht minder aber zogen ihn jene Reste der alten klassischen Kunst mächtig an, aus denen der urkräftige Geist des Alterthums zu der Gegenwart spricht. Gleich wie der kolossale Drachenbaum in einem alten Thurne des botanischen Gartens zu Berlin einst Humboldt den Keim einer unvertilgbaren Sehnsucht nach der Tropengegend gegeben, so erregten die Sammlungen der nämlichen Stadt, ein halbes Jahrhundert später, in Barth das Verlangen nach Anschauung jener Stätten wo die Werke der ewig jungen Kunst in grauen Zeiten aus dem formlosen Steine geschaffen worden. Schon im Herbst 1840 hielt es den vereinstigen Weltreisenden nicht mehr in Berlin; er zog über die Alpen nach dem blauen Süden, verweilte in Rom sah in Pompeji die der Gegenwart vermählte Vergangenheit, setzte über die Meerenge wo voreinst die Charybdis im Bunde mit ihrer Genossin einträgliche Wirbel erregte, und betrat den Boden Siciliens. Aber nicht dem alten schneebedeckten Aetna, nicht den geheimnißvollen Mafaluben, sondern ausschließlich den Ruinen der alten hellenischen Kunst war sein Blick geweiht. Von den Mauern des Seluntinischen Tempels aus, schaute sein scharfes Auge weit über die blaue Fläche des zu Füßen ruhenden Mittelmeeres, schaute die Küsten des fernen Libyens, die ein Gaukelspiel der Mirage über die, den Himmel tragende Fläche hob. Da bemächtigte sich seiner eine unnennbare Sehnsucht und er beschloß, den Labyrinthpfaden der alten Cultur nachspürend, in der Erforschung der Umgebungen des mittelländischen Meeres, die Aufgabe seines Lebens zu suchen.

Barth war sich der Größe dieser Aufgabe wohl bewußt und ohne Zögern ging er an die Bewältigung des ungeheuern Materials, welches er um der spätern eigenen Anschauung eine Grundlage zu geben, durcharbeiten mußte. Und glücklich wie Wenige, hatte er die Aufgabe seines Lebens gelöst, als er unverhofft im kräftigsten Lebensalter ins Grab stieg.

Am 31. Juli 1844 erwarb sich Barth in Berlin den Doktorgrad und fünf Monat später schon, trat er seine erste größere Reise zur Erforschung der Mittelmeer-Küsten, von Hamburg, seiner Vaterstadt aus, an. Fast ein halbes Jahr durchstreifte er Frankreich und Spanien, setzte dann am 7. August 1845 über die Meerenge bei Gibraltar und durchzog Maroffo bis nach Rabat und Mamura und den Trümmern der punischen Colonie Iir, allenthalben den Spuren römischer und karthagischer Herrschaft nachspähend. Durch den Argwohn der despotischen Regierung genöthigt, verließ er das maroffanische Gebiet, ging nach einem Besuche Tetuans wieder nach Spanien und von da über Alifant nach Algier, besuchte die Ruinen von Tipasa und von Kubrel-Kumiah, dem Grabmale der alten Mauritanischen Könige, und begab sich von Bona aus nach Tunis. Hier, auf dem Gebiete des alten meerbeherrschenden Karthago, der gewaltigsten Feindin Roms, harrete seiner ein noch unbearbeitetes, reiches Feld. Nach längerem Aufenthalte und verschiedenen Kreuz- und Quertügen gelangte Barth nach Tripoli und

von dort nach dem Plateau von Barka und dem nördlichen Libyen um am 17. Juni Alexandrien zu erreichen. Als Frucht dieser Reisen erschienen die „Wanderungen durch die Küstenländer des Mittelmeeres.“

Nach dem Eintreffen neuer Geldmittel von Hause, begab sich Barth schon nach kurzem Aufenthalt in Alexandrien wieder auf den Weg, verfolgte den Nil bis Assuan, drang durch die syrische Wüste zu den Ruinen von Baalbeck, dann durch den cilicischen Taurus, setzte nach Cypern über, besuchte den Felsen der alten Johanniter, Rhodos, und kehrte vom Fieber niedergeworfen in Smyrna ein. Aber schon am 4. September 1847 brach er nach Konstantinopel auf und ging dann über Athen in seine Vaterstadt, die er am 27. Dezember 1847, nach dreijähriger Abwesenheit wieder sah.

Doch sollte der kühne Mann vorerst nicht lange in Deutschland bleiben. Auf Ritters Vorschlag sagte er seine Theilnahme für die große Expedition zu, welche England unter der Leitung Richardson's nach Centralafrika ausschickte. Im Verein mit Dr. Overweg ging daher Barth im November 1849 über London und Paris nach Tripoli wo sie am 18. Januar 1850 eintrafen. Am 24. März verließ die Expedition diese Stadt um ihrem Ziele entgegen zu gehen. Es ist hier nicht der Ort, näher bei den persönlichen Erlebnissen der drei Reisenden zu verweilen; die Resultate ihrer Bemühungen sind seit Jahren den Gebildeten aller Nationen bekannt. Manche scharfe Kritik auf der einen und manche unmäßige Bewunderung auf der andern Seite ist über das Unternehmen laut geworden; wir wollen hier indeß nur auf die Schwierigkeiten hinweisen, unter welchen dasjenige errungen ist, was gewonnen wurde. Sehr richtig, macht Herr Professor Koner darauf aufmerksam, wie schon die Zusammensetzung der Theilnehmer an der Reise, keineswegs während einer voraussichtlich jahrelangen Vereinigung einen für die Wissenschaft wirklich ersprießlichen Erfolg verhieß. „Auf der einen Seite Richardson, der streng kirchlichen Richtung seines Vaterlandes ergeben, ein Mann ohne jeglichen höhern geistigen Aufschwung, ohne Kenntnisse und Energie. Diesem gegenüber unser Barth, mit seiner kalten, ruhigen Uebersetzung, seinem geraden, jeder Intrigue abholden Sinn. Und zwischen beiden Overweg, ein biederer junger Mann, mit Begeisterung für seinen Beruf und unserm Barth mit inniger Freundschaft zugethan, aber ohne jegliche Erfahrung und die große Aufgabe zu der er mitberufen war, in seinem jugendlichen Sinn nicht recht erfassend.“

Richardson starb schon am 4. März 1851 zu Ungurutuah und Overweg folgte ihm am 27. September 1852 zu Maduari. Es ist fast wie eine besondere Fügung des Geschicks, daß gerade Barth, der unermüdetste von Allen und derjenige, der es am besten verstand, mit den halbbarbarischen Stämmen Mittelafrika's zu verkehren, dazu auswählt blieb die Reise zu vollenden. Am 2. August 1855 erblickte er wieder die Küste des mittelländischen Meeres, nach Ueberwindung unsäglicher Schwierigkeiten und nachdem er fünfundeinhalb Jahr in Afrika zugebracht, einen Weg von 3000 geographischen Meilen durchwandert und ein Gebiet größer wie Europa den Blicken der Abendländer geöffnet hatte. Billig wird man solche Resultate zu allen Zeiten bewundern, wenn man bedenkt, mit wie geringen Mitteln

dieselben erreicht wurden in einem Lande, wo nur Geschenke und Bestechungen vorwärts helfen, Raub und Gewaltthat an der Tagesordnung ist. Die englische Regierung bewilligte für die ganze Reise nur 1000 Liv. Sterling; der König von Preußen steuerte 1000 Thlr., die Berliner geographische Gesellschaft 1000 Thlr. und Barth aus eigenen Mitteln 1400 Thlr. bei. Im Ganzen kostete das Unternehmen also etwa 10,000 Thlr., während Barth früher seine dreijährige Reise um die Küsten des Mittelmeeres aus eigenen Mitteln mit 14000 Thalern bestritten hatte.

Barth's Rückkehr aus Afrika glich einem wissenschaftlichen Triumphzuge; überall beeilte man sich, den längst Todtgeglaubten, durch Ehrenbezeugungen auszuzeichnen. Nur die puritanischen Zeloten ließen es sich nicht nehmen, gegen den Mann zu Felde zu ziehen, der nicht als überspannter Religionseiferer sondern als nüchternen Forscher mehr als ein halbes Jahrzehnt Afrika durchzogen hatte. Ihnen war Barth ein Ketzer der für „das einzig Gute“ Nichts gewirkt hatte.

Wie dem aber auch immer sein möge, die Kränkungen welche Barth von Seiten jener englischen Eiferer erfuhr, schmerzten ihn tief und sie trugen im Verein mit den vielfachen scharfen Kritiken seiner central-afrikanischen Reise, nicht wenig dazu bei, die ursprüngliche Abgeschlossenheit seines Charakters noch zu vermehren. Nichts desto weniger erwachte bald wieder auf's Neue seine Wanderlust und im Jahre 1861 besuchte er Spanien, durchstreifte 1862 Ungarn, Siebenbürgen und die Balkan-Halbinsel, durchreiste 1863 die Mittelalpen und ging 1864 noch einmal nach Italien. Leider ward ein so reger Geist im kräftigsten Mannesalter der Welt entrisen. Heinrich Barth starb unverheirathet zu Berlin am 25. November 1865 an den Folgen eines durch einen Diätfehler hervorgerufenen Unwohlseins, das vielleicht bei einer rücksichtsvollern Behandlung hätte beseitigt werden können. Er hat für alle Zeiten den deutschen Namen unzertrennlich an die Fortschritte in der Erforschung des afrikanischen Continents geknüpft, glücklicher wie der talentvolle Vogel, der einsam und verlassen, fern von seinem Vaterlande und seinen trauernden Eltern, in Badai sein junges Leben aushauchte.



S o n n e.				M o n d.				
Wahrer Berliner Mittag.				Mittlerer Berliner Mittag.				Mond im Meridian
Mo- nats- tag.	Zeitgl. 29.3. - 29.3.	A.R.	D.	Mo- nats- tag.	Gr. Auf.	Abweich.	Meridian	
Nov.	m s	h m s	o ' "	Nov.	o ' "	o ' "	h m	
1	16 18,06	14 25 41,13	14 26 14,9	1	152 28 44,2	+ 8 28 17,6	7 42,7	
2	16 19,00	29 36,74	14 45 49,8	2	164 48 21,5	4 43 39,6	8 28,9	
3	16 19,11	33 33,18	15 4 43,4	3	176 46 5,3	+ 0 50 23,5	9 13,8	
4	16 18,40	14 37 30,45	15 23 22,2	4	188 30 58,3	- 3 1 23,8	9 58,0	
5	16 16,85	11 28,56	15 41 45,0	5	200 11 22,9	6 42 50,2	10 42,0	
6	16 14,46	45 27,51	15 59 54,0	6	214 54 17,7	10 6 35,6	11 26,5	
7	16 11,23	49 27,30	16 17 46,1	7	223 44 34,1	13 1 53,7	12 11,6	
8	16 7,16	53 27,94	16 35 21,8	8	235 45 16,7	15 24 41,0	0 24,4	
9	16 2,25	57 20,41	16 52 40,7	9	247 56 53,8	17 7 54,3	1 20,8	
10	15 56,50	15 1 31,73	17 9 42,4	10	260 17 51,0	18 6 51,8	2 7,7	
11	15 49,92	15 5 34,89	17 26 26,1	11	272 45 5,0	18 18 52,5	2 55,1	
12	15 42,50	9 38,89	17 42 52,4	12	285 15 5,7	17 41 45,2	3 42,7	
13	15 34,25	13 43,72	17 58 50,9	13	297 45 8,9	16 17 6,9	4 30,3	
14	15 25,16	17 49,39	18 14 48,5	14	310 14 18,2	14 6 52,6	5 16,8	
15	15 15,25	21 55,88	18 30 17,8	15	322 44 4,2	11 14 45,6	6 5,4	
16	15 4,51	26 3,20	18 45 27,4	16	335 18 36,8	7 45 59,6	6 53,5	
17	14 52,95	30 11,34	19 0 17,0	17	348 4 29,5	3 47 37,4	7 42,6	
18	14 40,58	15 34 20,30	19 14 46,2	18	1 10 5,4	+ 0 30 50,7	8 33,3	
19	14 27,40	38 30,07	19 28 54,5	19	14 44 27,2	+ 4 56 39,6	9 26,4	
20	14 13,41	42 40,66	19 42 31,7	20	28 55 47,8	+ 9 13 19,5	10 22,4	
21	13 58,62	46 52,05	19 56 7,3	21	43 47 5,2	13 1 5,5	11 21,4	
22	13 43,03	51 4,24	20 9 11,1	22	59 15 54,0	15 59 11,3	12 22,9	
23	13 26,64	55 17,23	20 21 52,6	23	75 9 10,5	17 49 52,4	0 54,1	
24	13 9,47	59 31,00	20 34 11,6	24	91 5 50,1	18 22 59,7	2 56,5	
25	12 51,53	16 3 45,55	20 46 7,7	25	105 42 21,8	17 38 38,4	1 57,2	
26	12 32,83	8 0 8,86	20 57 40,5	26	121 40 5,7	15 46 9,0	3 54,9	
27	12 13,37	12 16,92	21 8 49,7	27	135 49 44,2	13 0 21,1	4 49,1	
28	11 53,17	16 33,72	21 19 35,0	28	149 11 20,9	9 37 25,0	5 39,2	
29	11 32,25	20 51,27	21 29 56,2	29	161 51 31,9	6 52 8,5	6 27,5	
30	11 10,62	25 9,51	21 39 52,9	30	174 0 14,0	+ 1 56 58,9	7 12,7	
31	-10 48,31	29 48,03	-21 49 24,7	31	185 48 22,9	+ 1 57 48,1	7 58,9	
Debr.	m s	h m s	o ' "	Debr.	o ' "	o ' "	h m	
1	-10 48,31	16 29 28,44	-21 49 24,7	1	185 48 22,9	- 1 57 48,1	7 57,1	
2	10 25,43	16 33 48,03	21 58 31,5	2	197 28 27,1	5 43 31,6	8 40,9	
3	10 1,73	38 8,26	22 7 12,9	3	209 3 35,4	9 12 26,0	9 24,8	
4	9 37,51	42 29,10	22 15 28,7	4	220 47 7,5	12 17 15,0	10 9,4	
5	9 12,70	46 50,54	22 23 18,6	5	232 41 33,6	14 51 2,2	10 54,9	
6	8 41,33	51 12,53	22 30 42,6	6	244 40 12,8	16 47 21,9	11 41,3	
7	8 27,44	55 35,05	22 37 39,8	7	257 9 6,1	18 0 44,8	0 48	
8	7 55,05	59 58,07	22 44 10,5	8	269 37 50,6	18 27 12,9	0 52,3	
9	7 28,20	17 4 21,54	22 50 14,4	9	282 10 34,2	18 4 48,7	1 40,1	
10	7 0,93	8 45,45	22 55 51,3	10	294 42 22,6	15 53 49,6	2 27,1	
11	6 33,26	13 9,76	23 1 1,0	11	307 9 50,6	14 56 42,4	3 15,8	
12	6 5,22	17 34,43	23 5 43,3	12	319 32 11,2	12 17 42,1	4 2,4	
13	5 36,85	21 49,43	23 9 58,0	13	331 51 46,3	9 2 28,6	4 18,9	
14	5 8,19	26 24,72	23 13 45,0	14	344 14 3,4	5 17 55,7	5 36,1	
15	4 39,27	30 50,28	23 17 4,2	15	356 47 7,2	- 1 12 17,6	6 24,2	
16	4 10,11	17 35 16,08	23 19 55,5	16	9 40 51,2	+ 3 4 19,4	7 14,0	
17	3 40,75	39 42,07	23 22 18,7	17	23 57 43,1	7 19 15,4	8 6,4	
18	3 11,23	44 8,23	23 24 13,8	18	37 40 44,5	11 16 44,8	9 1,9	
19	2 41,57	48 34,53	23 25 40,7	19	52 24 23,1	14 38 16,7	10 0,7	
20	2 14,81	53 0,93	23 26 39,3	20	67 9 7,0	17 4 34,2	11 21	
21	1 41,97	57 27,41	23 27 9,7	21	83 54 40,3	18 19 32,2	12 5,4	
22	1 12,08	18 1 53,94	23 27 11,7	22	99 41 10,8	18 14 58,2	0 36,3	
23	0 42,17	18 6 20,49	23 26 45,4	23	115 4 32,9	16 53 15,0	1 37,5	
24	- 0 12,28	10 47,02	23 25 50,8	24	130 52 29,7	14 26 14,2	2 35,6	
25	+ 0 17,57	15 13,51	23 22 27,9	25	144 40 1,8	11 11 3,7	3 29,9	
26	0 47,35	19 39,32	23 20 36,7	26	157 27 56,8	7 25 38,0	4 20,6	
27	1 17,02	24 6,23	23 17 17,3	27	170 15 35,4	+ 3 25 44,1	5 8,5	
28	1 46,55	38 32,40	23 14 29,8	28	182 2 28,9	- 0 35 55,0	5 54,2	
29	2 15,91	32 58,40	23 10 14,2	29	194 48 55,4	4 29 20,4	6 38,8	
30	2 45,07	18 37 24,20	23 6 30,6	30	206 36 34,5	5 6 30,2	7 9,2	
31	+ 3 11,00	44 49,76	-23 1 19,1	31	217 24 35,6	- 11 20 30,2	8 27,2	

O ^h mittl. berl. Zeit.				AR.				D.				Rad. Vect.											
				h	m	s	o	'	"														
Mercur.												Mars.											
Nov.	6	16	3	1	-	23	3	58	0,444388	Dec.	10	8	10	26	+	23	10	24	1,588696				
	14	16	47	36		25	2	29	0,409598		22	8	0	36		24	12	15	1,601551				
	22	17	22	28		25	28	38	0,364743		31	7	48	12	+	25	5	41	1,610579				
	30	17	29	26		24	5	6	0,323264	Jupiter.													
Dec.	8	17	53	29		20	49	3	0,307688	Nov.	4	19	51	30	-	21	34	40	5,09282				
	16	16	24	33		18	41	26	0,329864		20	20	1	52		20	6	6	5,08747				
	24	16	36	52		19	42	55	0,373526	Dec.	6	20	14	11		10	29	2	5,08217				
	31	17	7	18	-	21	30	27	0,402220		22	20	27	57		19	43	42	5,07694				
											31	20	36	8	-	19	14	48	5,07402				
Venus.												Saturn.											
Nov.	6	17	29	26	-	28	3	30	0,742728	Nov.	4	14	51	19	-	14	14	37	9,87907				
	14	17	43	8		27	47	29	0,723646		20	14	58	53		14	47	46	9,88247				
	22	17	46	56		26	57	13	0,722548	Dec.	6	15	6	15		15	18	7	9,88583				
	30	16	39	23		25	28	35	0,721488		22	15	13	6		15	44	30	9,88915				
Dec.	4	17	31	48		24	29	14	0,720089		31	15	16	37	-	15	57	13	9,89101				
	12	17	12	22		22	8	39	0,720486	Uranus.													
	20	16	54	22		19	48	21	0,719345	Nov.	20	6	34	20	+	23	31	52	18,87793				
	28	16	44	42		18	7	43	0,718806	Dec.	14	6	30	32		23	35	14	18,87376				
	31	16	43	50	-	17	44	21	0,718662		31	6	27	22	+	23	37	36	18,87081				
Mars.												Uranus.											
Nov.	5	7	52	17	+	22	27	32	1,545674	Nov.	20	6	34	20	+	23	31	52	18,87793				
	16	8	5	12		22	19	43	1,560623	Dec.	14	6	30	32		23	35	14	18,87376				
	28	8	11	43	+	22	32	3	1,575011		31	6	27	22	+	23	37	36	18,87081				

Stellungen der Jupitersmonde

um 10^h Abends mittl. berl. Zeit.

November	3				9	●	1	2	4
"	10		4	3		●	1	2	
"	17			3	13	●		2	
"	24			3		●	2		4
Dezember	1	4		3	1	●	2		
"	8			3	1	2	●		4
"	15	4		3	1	2	●		
"	22			3	12	●		4	
"	29			3	2	1	●	4	

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

		II. Mond.	Austritt aus dem Schatten.	h m s
November	10.	L "	"	4 40 22 _a
"	12.	L "	"	6 9 51 _a
"	17.	II. "	"	7 18 19 _a
"	19.	L "	"	8 5 2 _a
"	28.	L "	"	4 28 53 _a
Dezember	5.	L "	"	6 23 54 _a
"	12.	II. "	"	4 31 6 _a
"	21.	L "	"	4 42 27 _a

Zwischen dem 11. und 14. November durchschneidet die Erde in ihrem Laufe einen großen die Sonne umkreisenden Ring von Meteoriten, welche dann, von unserm Planeten angezogen, als Sternschnuppen leuchtend in der Atmosphäre sichtbar werden. Da am 6. November 23^h 18,4^m der Neumond und das erste Viertel am 15. November 3^h 0,6^m eintritt, so wird man das Sternschnuppenphänomen, das nicht unwahrscheinlich in diesem Jahre ganz besonders reichhaltig erscheinen wird, sehr wohl beobachten können.

Am 17. November 23^h 22^m erreicht Merkur seine größte östliche Ausweichung von der Sonne, er steht dann vom Centrum derselben 22° 16,1 im Bogen entfernt.

Am 22. November bedeckt die Mondscheibe den hellen Stern (1. Größe) α im Stier um 11^h 9,5^m; der Stern tritt wieder hinter der Mondscheibe hervor um 12^h 1,7^m.

Am 7. Dezember 5^h 50^m erreicht Merkur den Sonnennähepunkt und tritt eine Stunde später für den Anblick von der Erde aus in untere Zusammenkunft mit der Sonne. Am 17. Nov. 13^h 28^m erreicht derselbe Planet seine größte nördliche Breite.

Am 21. Dezember 13^h 35^m tritt die Sonne in das Zeichen des Steinbocks; es findet der kürzeste Tag statt und der Winter nimmt seinen Anfang.

Am 26. Dezember 20^h 47^m erreicht Merkur seine größte westliche Ausweichung, er steht dann 20° 22,2 vom Sonnenmittelpunkte ab.

Am 27. Dezember 20^h 23^m kommt Uranus in Opposition mit der Sonne, er steht also 180° im Bogen von dieser entfernt und geht um Mitternacht durch den Meridian.

Am 31. Dezember 1^h 42^m erreicht die Erde ihre größte Annäherung an die Sonne.

Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Ueber den Einfluß des Kanonendonners auf die Regenbildung.

Durch eine Anzahl deutscher Zeitungen lief unlängst ein Aufsatz, in welchem behauptet wurde, daß der Geschützdonner in Böhmen die Ursache des trüben Julimonates gewesen sei. Dieser Aufsatz rührt ursprünglich aus einer französischen Zeitung, dem Publieateur des Côtes-du-Nord her und es ist nicht unmöglich, daß unsere politisirenden Journalisten gerade deshalb geglaubt haben, er enthalte die Lösung einer wichtigen wissenschaftlichen Frage. Dies ist indeß keineswegs der Fall, vielmehr beweist der ganze Artikel abermals, welche ungeheure Seichtigkeit und Oberflächlichkeit in gewissen Kreisen unserer französischen Nachbarn herrscht. Besonders die Meteorologie ist sehr von den Franzosen verunstaltet worden, und hätte man nicht von Deutschland aus mit allen Kräften gekämpft, so stände es um diesen Theil der Wissenschaft sehr schlecht, denn die Franzosen haben längst zum allgemeinen Rückzuge gelassen. Der Verfasser fragt sich: „Woher rühren die auffallenden (!) Störungen in dem Gleichgewichtszustande der Atmosphäre und vor allem die bedeutenden Regengüsse her?“, und antwortet dann ohne Weiteres selbstgefällig: „Offenbar von

den ungeheuren zwischen den Preußen und Oesterreichern geschlagenen Schlachten.“ Aber von welchen Schlachten rührte denn der unheimliche, kalte, regnerische Sommer des Jahres 820 her, wodurch Getreide und Gemüse verdarben, der Wein sauer und ohne Geschmack blieb und selbst die Ausfaat im Herbst in Folge der Regengüsse und der dadurch hervorgerufenen Ueberschwemmungen unmöglich wurde? Woher stammte das unheilvolle Wetter im Sommer 1033, wodurch die ganze Ausfaat zu Grunde ging und der Hunger die Menschen zur Rauferei und zum Cannibalismus trieb? Woher rührten die Unwetter der Jahre 1151 und 1174, die mit dem 1. Juli begannen? Von welchen Schlachten war der wüste, regen- und eisreiche Sommer 1740 und jener 1756 (von welchem Jahre Messier sagt, daß die Jahreszeiten in Unordnung gerathen seien) veranlaßt?

Alle diese Fragen finden in ihrer Beantwortung sicherlich eine Verneinung bezüglich der Einwirkung des Kanonendonners auf die bedeutende Regenbildung; vielmehr müssen hier ganz andere Umstände gewirkt haben. Sobald dies aber einmal festgestellt, folgt daraus mit Evidenz, daß der Verfasser des in Rede stehenden Aufsatzes durchaus unwissen-

schaftlich, unlogisch, ja leichtsinnig verfährt, wenn er ohne Weiteres erklärt, die Regengüsse des vergangenen Monats Juni seien einzig Folge des Kanonendonners in Böhmen. Um auf dem Boden der Wissenschaft zu bleiben, hätte er vielmehr sagen müssen, sie können Ursache derselben sein und hätte darauf hin detaillirt untersuchen müssen, ob dies der Fall gewesen ist oder nicht. Seine unmotivirte Behauptung ist zwar ächt französisch aber nicht wissenschaftlich.

Der Verfasser behauptet, der Kanonendonner verdichte durch seine Vibrationen die in der Luft aufgelösten Wasserdämpfe; allein diese Behauptung ist vorerst nur eine Hypothese und widerspricht den Folgerungen aus dem Gesetze der Umwandlung der Kraft. Jede gehemmte Bewegung erzeugt nämlich Wärme, das Meer hat nach einem Sturm eine höhere Temperatur als vorher, die Vibrationen der Lufttheilchen müssen daher eine gewisse Wärme entwickeln. Je höher aber die Temperatur der Atmosphäre ist, um so mehr Wasserdampf kann sie aufnehmen ohne den Sättigungspunkt zu erreichen, d. h. ohne Regen zu bilden. Das Stotterengeläute hat sicherlich auf die Regenbildung keinen Einfluß; der Volksmeinung nach würde es vielmehr die Dünste lösen und das Gewölk verschrecken.

„In Folge der Condensation des Wasserdampfes,“ heißt es ferner, „entsteht ein luftverdünnter Raum, den die umgebende Luft auszufüllen strebt; sie strömt daher mit großer Gewalt aus allen Punkten des Horizontes nach dem betreffenden Orte und bringt hierdurch einen Wind hervor, der um so heftiger ist, je bedeutender die Regenbildung und Luftverdünnung war. Mit diesen Luftströmungen werden aber auch zugleich die darin schwebenden und aus den Ausdünstungen der Meere und Flüsse entstandenen Wolken nach derselben Gegend hingetrieben und daselbst gleichfalls zu Regen verdichtet, so daß hiernach ein Schlachtfeld gleichsam wie eine Saugpumpe wirkt, welche die in der Luft enthaltenen Wasserdünste von allen Seiten herbeizieht um sie sofort in Regen zu verwandeln.“ Diese Behauptungen sind zum größten Theile unrichtig; durch Condensation des Wasserdampfes entstehen

im Allgemeinen durchaus keine solchen Luftbewegungen wie der Verfasser glaubt. Zu allen Jahreszeiten hat man Gelegenheit bedeutende nasse Niederschläge zu bemerken, die bei ruhiger Atmosphäre statt haben. Die Theorie, gewissermaßen durch Saugen entstehender Stürme, die der französische Verfasser halb verblümt wieder vorbringt, ist längst von Dove auf ihren wahren Werth zurückgeführt worden. Hätte der Verfasser die Lehre von den äquatorealen und polaren Luftströmungen genauer ins Auge gefaßt, so würde er wahrscheinlich nicht auf die Idee gekommen sein, in Böhmen eine Art Luftsaugpumpe zu etabliren und deren Wirkungen an den westfranzösischen Küsten beobachten zu wollen.

Die feuchten, kühlen und stürmischen Witterungsverhältnisse, deren Ursache unser französischer Meteorologe dem Kanonendonner in dem böhmischen Bergkessel zuschreibt, rühren vielmehr von ganz andern allgemein tellurischen Verhältnissen her. Zuerst ist zu bemerken, daß sie keineswegs mit dem Monat Juli, als die Hauptschlachten stattfanden, begannen, auch nicht auf die erste Hälfte dieses Monats beschränkt blieben, sondern selbst den größten Theil des August und September hindurch anhielten. Vergleicht man ferner die meteorologischen Berichte der verschiedenen mitteleuropäischen Stationen mit einander, so ergibt sich, daß die allgemeinen Witterungszustände allein durch den vorherrschenden Südweststrom hervorgerufen wurden, dessen charakterisirende Eigenschaften: niedere Temperatur, niedriger Barometerstand, Bewölkung, Regen und Sturm sind. Wenn aber die Südweste, die Polarströme vordrängend, im Sommer über Europa wehen, Mißwachs und Theuerung in ihrem Gefolge führend, so müssen die nördlichen Ströme entweder ihren Weg über das europäisch-asiatische Rußland nehmen, oder über Nordamerika heitern, warmen Sommer bringend, herabfließen. Man hat hierin indirekt ein entscheidendes Kriterium für das Vorwalten des herabkommenden Äquatorialstroms über Europa. Im vorliegenden Falle wird letzteres nun in der That bestätigt, denn Berichte aus der nordamerikanischen Union melden, daß daselbst eine sehr bedeutende Hitze herrschte. In

New-York war die Temperatur Mitte Juli eine solche, daß Menschen und Thiere zu Duzenden todt in den Straßen zusammen fielen und die Hospitäler mit Sonnenstichkranken angefüllt waren. Das Quecksilber stieg auf $48,2^{\circ}$ des hunderttheiligen Thermometers. Wenn dies die wirkliche, im Schatten beobachtete Lufttemperatur war, so hat allerdings New-York im verfloßenen Juni ein Wärmemaximum aufzuweisen, wie es bis jetzt noch niemals unter gleichen und selbst viel geringeren Breiten der alten Welt beobachtet wurde. Die höchste Lufttemperatur haben bisheran Lyon und Ritchie in Marzuk (unter $26^{\circ} 30'$ n. Br.) beobachtet, sie war $56,2^{\circ}$, aber außerdem gibt es nur sehr wenige Orte, wo sich die Temperatur jemals über $48,2^{\circ}$ erhoben hat.

Aus Allem ergibt sich, daß die Theorie des französischen Meteorologen eine durchaus unhaltbare und unbegründete ist und daß weder der Kanonendonner den Regen, noch der Regen die stürmischen Luftbewegungen des vergangenen Sommers hervorgerufen hat. H. K.

Bakers Nilreise. Wir haben unsern Lesern bereits früher *) die Rückkehr des todtgeglaubten S. W. Baker von der gefahrvollen Reise mitgetheilt, die er im Jahr 1862 begonnen hatte, in der Hoffnung den Herren Speke und Grant am obern Nil zu begegnen. Es liegt nun nach der glücklich erfolgten Rückkunft des kühnen Mannes der ausführliche Bericht über das Unternehmen vor, aus dem wir die hauptsächlichsten Momente herausheben.

Herr Baker hat die ganze Expedition aus eigenen Mitteln bestritten und wurde während der Dauer des Unternehmens ununterbrochen von seiner Frau begleitet. Am 18. Dezember 1862 verließ der Reisende Khartum und erreichte nach einer Nilreise von 45 Tagen ohne Unfall Gondokoro unter $4^{\circ} 55'$ n. Br. Fünfzehn Tage verweilte er hier, die Ankunft von Handelsleuten aus dem Süden erwartend, als man plötzlich aus dieser Richtung her Flintenschüsse vernahm und

zu Bakers unbeschreiblichem Erstaunen zwei Engländer am Ufer des Nils entlang auf ihn zuschritten; es waren Speke und Grant, freilich in Lumpen gehüllt, verwildert und abgezehrt, aber stolz auf das Gelingen ihres Unternehmens, auf die Entdeckung der Nilquellen. Speke theilte Baker mit, wie er von den Eingebornen gehört habe, es läge westlich von Ungoro ein großer See, den er für eine zweite Quelle des Nil halte. Zudem hatten Speke und Grant den letztern Strom unter $2^{\circ} 30'$ n. Br. bei den Karuna-Fällen, wo er sich nach Westen wendet, verlassen, daher erschien eine Reise von diesem Punkte bis zum See der Luta N'zigé genannt wurde, von höchster Wichtigkeit. Baker war sofort dazu bereit, aber seine Hoffnungen auf das Gelingen des gefahrvollen Unternehmens wurden bedeutend vermindert durch den Hinblick auf seine Leute, da solche Träger in diesen Gegenden den Abgamm der Menschheit bilden und Viehdiebstahl, Raub und Mord an der Tagesordnung sind. Schon am folgenden Tage nach Speke's Abreise begannen die Diener eine Meuterei und drohten auf Baker zu schießen, von weiter gehen gar nicht zu reden. Nach unendlicher Mühe gelang es Baker wieder in Besitz der ihm zugehörigen Waffen zu gelangen und endlich entschlossen sich 17 Mann ihm nach Osten zu folgen, südwärts aber, wo das Ziel des Reisenden lag, erklärten sie unter keinen Umständen ziehen zu wollen. Baker entdeckte bald, daß das ganze Manöver nur ein Schurkenstreich sei und die faubern Träger ihn 7 Tagereisen von Gondokoro zu verlassen beabsichtigten; ein göttliches Abkommen welches der Reisende glücklicher Weise mit dem Anführer einer Türkenchaar schloß, befreite ihn auf einige Tage von der drückendsten Sorge und er erreichte glücklich Katuka. Indefß brach hier abermals eine Meuterei aus und ohne einen Zufall, der bei dem abergläubischen Afrikaner immer die größte Rolle spielt, wäre es dem Reisenden vielleicht unmöglich geworden weiter zu dringen. Die Träger glaubten indefß an den „bösen Geist“ und an eine geheime Verbindung Bakers mit dem Nilgöschide.

Die Einwohner des schönen Landstrichs Katuka sind kriegerisch aber bei guter Be-

*) Seite 123.

handlung freundlich. Sie haben durchaus keinerlei religiöse Idee und sind nicht einmal dem Aberglauben ergeben. Ihre irdische Glückseligkeit finden sie allein in einer möglichst großen Anzahl von Weibern, Vieh und dem Genuße einer Art Bier. Das Land ist zum Theil angebaut und unzählige Viehherden weiden auf den grünen Triften. Die größte Stadt, Tarrangolé, enthält 4000 Häuser; jeder Ort ist durch eine starke Palisadenwand befestigt, während auf hohen Erdwällen ringsherum Schildwachen Tag und Nacht postirt sind. Die Soldaten gehen wie bei allen Stämmen Afrika's vollständig nackt, und das Haar ist in eine Art Helm zusammengelegt und mit Perlen und Kupferplatten verziert. Das Land Uatakú liegt an östlichen Abhänge einer aus Südost kommenden, die Wasserscheide zwischen dem Sobat und dem weißen Nil bildenden 4—5000 hohen Gebirgskette. Baker überstieg letztere und gelangte nach Obbo (4° 2' n. Br.). Fieberkrank verließ er diesen Ort am 5. Januar 1864, überschritt den Fluß Atabbi der sich in den Aju ergießt und erreichte Shua unter 3° 4' n. Br. Hier desertirten abermals sämtliche Träger und nur von einigen Leuten begleitet, die das Unentbehrlichste trugen, brach Baker nach Uyhoro auf, wandelte 5 Tage durch unbewohnte Prairien und erreichte endlich in 2° 17' n. B. den Nil an den Karunia-Fällen. Von hier ab fließt der Strom gerade westlich in einer Reihenfolge von mächtigen Stromschnellen zwischen hohen Felsen dahin. Ungeheure Bananenwäldungen bedecken die jähen Schluchten und herrliche Bäume mit verschiedenartigen Palmen untermischt fassen den Fluß auf seinem Laufe in dem felsigen Bette ein. Der Nil ist hier etwa 450' breit. Baker hatte die Absicht, den Fluß von hier aus bis zu dem mutmaßlichen Luta N'zigé zu verfolgen aber Kamrasi, der König von Uyhoro, war in hohem Grade argwöhnisch und legte der Weiterreise alle möglichen Hindernisse in den Weg. Er behauptete, die Reise nach dem See erfordere noch 6 Monate und Baker sei für eine solche Tour zu krank. Die nächste Folge dieser Bertröstung war, daß sämmtliche Träger entließen da ihnen ein derartiger Weg zu

weit erschien; aber der Reisende hielt sich überzeugt daß der geheimnißvolle See unmöglich so weit entfernt sein könne auch hörte er von einem Salzhändler, daß man denselben in 15 Tagereisen erreichen könne. Die Absicht Kamrasi ging einfach darauf aus, den europäischen Reisenden vollständig auszuplündern; Baker gab ihm daher in Freundschaft alles was er nur geben konnte. Da sandte der König eine Eskorte von 300 Mann, Kerle mit Hörnern vor das Gesicht gebunden und Kuhschwänzen als Bärten, diese Schutzgarde sollte Baker zum See begleiten. Indes plünderte sie allenthalben auf dem Wege und der Reisende war froh, sie nach einigen Tagen zu entlassen und allein voran zu ziehen. Täglich warfen die Träger ohne alle Veranlassung ihre Last nieder und liefen in das hohe Gras, hier wie die Kaninchen verschwindend; Baker's Frau fiel vom Sonnenstiche getroffen wie todt nieder; dann stürzte der Regen in Strömen vom Himmel und das Fieber rüttelte den unerschrockenen Mann; aber nichts desto weniger drang er vorwärts und erreichte endlich nach 18 Tagen den ersehnten See, das große Reservoir des Nil. Von den 1500' hohen Granithöhen schaute Baker mit Entzücken herab auf die klare Fluth die nach Süd und Südwesten nur vom Horizont begrenzt erschien, während in Westen schwach sichtbare blaue Berge in weiter Entfernung die Wassermassen umgränzten. Baker gab dem See den Namen „Albert Nyanza.“ Die Victoria- und Albert-See'n sind die Reservoirs des Nil. Baker fuhr in Canoes 13 Tage der Küste entlang; die Ausdehnung des See's war den Eingeborenen gänzlich unbekannt. Die Angaben von Speke und Grant bestätigten sich vollkommen. Der Nil fließt bei dem Dorfe Magungo (2° 16' n. Br.) in den See und tritt etwa 4 geogr. Meilen nördlich wieder aus demselben. Der See ist südlich bis nach Karagewé (2° südl. Br.) bekannt, also in einer Erstreckung von etwa 260 geogr. Meilen. Von Magungo aufwärts fuhr Baker in einem Canoe und erreichte 25 engl. Meilen entfernt einen Punkt wo sich der Nil durch einen engen Granitpaß drängt und 4—600' breit, sein Wasser 120'

senkrecht in die Tiefe stürzt. Auf der Weiterreise landeinwärts nach Osten, entließen wieder alle Träger und Vater mußte in größter Hilflosigkeit 2 Monate an einer Stelle bleiben, wo er nur wilden Spinat, verkauften Mehl und höchstens ein mageres Huhn zum Lebensunterhalt bejaß. Inzwischen war Kamrasi in Krieg gerathen und schickte Boten an Vater, er möge ihm mit seinen Feuerbewehren Hilfe leisten. Vater kam auf diese Weise in's Lager und wurde hinreichend mit Lebensmitteln versehen. Auch der Krieg wurde glücklich beendet, aber erst nach Hinwegräumung unendlicher Schwierigkeiten gelang es Vater feste Aussichten für die Heimreise zu gewinnen. Kamrasi wollte ihn durchaus nicht ziehen lassen. Endlich nachdem der Reisende ihm alles außer seinen Waffen hatte geben müssen, konnte er sich glücklich auf die Rückreise begeben und gelangte ohne Unfall in Gondokoro wieder an.

Ueber einige merkwürdige, ihre Helligkeit periodisch wechselnde Fixsterne. Unter den 133 bis jetzt (Sept. 1866) bekannten Fixsternen, welche ihre Helligkeit in mehr oder minder regelmäßigen Zeiträumen periodisch ändern, gibt es einige, welche durch die sonderbare Art und Weise dieses Lichtwechsels von vorzugsweisem Interesse sind. Es sind dies die Sterne β im Bilde des Perseus, λ im Stier, δ im Krebs und δ in der Wage. Diese Sterne stimmen sämmtlich darin überein, daß der eigentliche Lichtwechsel derselben nur auf die Dauer von wenigen Stunden beschränkt ist.

So glänzt β B. β im Perseus 2 Tage 13 Stunden hindurch unverändert in hellem Glanze (2. — 3. Größe) nimmt aber dann während weniger als 4 Stunden bis zur 4. Größe ab, in der er minder hell wie der Stern ρ im Perseus erscheint um nach abermaligen 4 Stunden seine ursprüngliche Helligkeit wiederzuerlangen. Die Zeit welche zwischen den einzelnen Erscheinungen des geringsten Glanzes verfließt, oder die Periode des Lichtwechsels, beträgt augenblicklich 2 Tage 20^h 48^m 53^s. Sie hat bis zur Mitte der fünfziger Jahre jährlich um $\frac{1}{10}$

Sekunde abgenommen; von da ab deuten die Beobachtungen wieder eine Verlängerung derselben an. Der Augenblick des kleinsten Lichtes trat 1865 am 2 Januar: um 4^h 2^m 30^s mittlerer Pariser Zeit ein.

Der Stern λ im Stier nimmt ebenfalls nur während 8 oder 9 Stunden an Helligkeit ab. Die Periode des Lichtwechsels beträgt 3 Tage 22^h 25^m 17^s.

Bei diesem und dem vorhergenannten Sterne, zum Theil auch den beiden folgenden ist es nothwendig, zur Bestimmung der Zeit der Minima diese auf die ruhende Sonne zu beziehen, indem je nach der Stellung der Erde in ihrer jährlichen Bahn sich für diese der Eintritt des Lichtminimums früher oder später bemerkbar macht als dieses geschehen würde wenn die Erde sich nicht um die Sonne bewegte, sondern im Raum still stände.

Bei δ im Krebs, einem Stern der dem bloßen Auge nicht sichtbar ist, beginnt die Lichtabnahme etwa 6 Stunden vor dem Minimum und zur Zeit dieses letztern, ist er selbst für kleinere Fernrohre zeitweilig unsichtbar. Die Periode des Lichtwechsels dauert 9 Tage 11^h 37^m 30^s.

Bei δ in der Wage dauert das kleinste Licht ebenfalls nur einige Stunden; während der übrigen Zeit bleibt der Stern unverändert von der 5. Größe. Die Zwischenzeit zwischen zwei Augenblicken des geringsten Glanzes, oder die Periode, beträgt nach den neuesten Untersuchungen von Schmidt in Athen: 6 Tage 23^h 36^m.

Zur Erklärung dieses wunderbaren Lichtwechsels der genannten 4 Sterne, nimmt man bekanntlich an, daß diese Fixsterne von dunklen Planeten umkreist werden, deren Bahn eine solche Lage gegen unsere Gesichtslinie besitzt, daß bei jedem Umlaufe der gedachten Planeten der betreffende Fixstern für unsern Anblick zum Theil verdeckt wird, ähnlich wie bei ringförmigen Finsternissen die Sonne durch den Mond. Diese Erklärung ist eine einfache und ungezwungene und sie genügt allen bisherigen Wahrnehmungen. Doch darf nicht unerwähnt bleiben, daß man ihr trotzdem einen gegründeten Einwurf entgegenstellen kann. Der genannten Erklärung zufolge, ist der Helligkeitswechsel der 4 obigen Sterne nur ein scheinbarer und entsteht in Folge des

Verdeckens derselben durch einen dunklen Körper. Nun bewegt sich aber das ganze Sonnensystem im Raume vorwärts und hat seit der Zeit der ersten Wahrnehmung der Lichtänderungen von β im Perseus mehr als 30,000 Millionen Meilen im Raume zurückgelegt und zwar in einer Richtung welche mit der Gesichtslinie zu diesem Sterne nicht zusammenfällt. Es wäre daher mit Wahrscheinlichkeit zu vermuthen gewesen, daß der angenommene dunkle Planet des Algol für den gänzlich veränderten Standpunkt unseres Sonnensystems, nach Verlauf einer gewissen Zeit sich bei seiner untern Conjunction nicht mehr auf seinem Centralstern projectirt und denselben für unsern Anblick verdeckt hätte. Bis heute ist dies nicht eingetroffen vielmehr geht der Lichtwechsel des genannten Sternes noch fortwährend in derselben Weise wie vor anderthalbhundert Jahren vor sich. Die Zukunft wird in dieser Frage definitiv entscheiden und wahrscheinlich wird bei der Beantwortung derselben die bereits so wichtige Spectralanalyse von mächtigem Einflusse sein.

Die oben erwähnten Erklärungen des periodischen Lichtwechsels können keine Anwendung auf den so vielfach untersuchten Stern β in der Leyer finden. Dieser, dem bloßen Auge sichtbare Fixstern, hat in seinem geringsten Glanze $\frac{1}{10}$ der Helligkeit des nahe bei demselben stehenden Sternes γ ; in 3 Tagen und 2 Stunden wächst er dann bis zu $\frac{63}{100}$ des Glanzes von γ , sinkt dann im Verlaufe von weitem 3 Tagen 7 Stunden auf $\frac{58}{100}$ von γ herab, erreicht indeß nach weitem 3 Tage 3 Stunden aufs neue fast die Helligkeit von γ , um schließlich nach fernern 3 Tagen 5 Stunden wieder auf $\frac{1}{10}$ des Lichtes von γ herabzusinken und den angegebenen Lichtwechsel aufs Neue zu durchlaufen. Dies ist die Erscheinung im Allgemeinen. Bisweilen treten indeß Störungen oder Abweichungen in regelmäßigen Verläufe ein. So ergab sich z. B. aus meinen Beobachtungen des Sterns in den Jahren 1862—64 daß der Lichtwechsel zu dieser Zeit in der Art vor sich ging, daß der Stern nachdem er vom geringsten Lichte an sich auf $\frac{63}{100}$ der Helligkeit von γ erhoben, und wieder auf $\frac{58}{100}$ gesunken war, nicht wie

eben angegeben nach 3 Tagen 3 Stunden sondern vielmehr erst nach 4 Tagen 3 Stunden seine größte Helligkeit mit $\frac{69}{100}$ des Lichtes von γ erreichte. Die ganze Dauer der Periode betrug nach Argelander im Jahre 1784: 12 Tage 19^h 42^m und wuchs dann fortwährend an, so daß sie 1855 bereits 12 Tage 21^h 47^m 16^s $\frac{10}{100}$ war. Ich fand sie 1862 gleich 12 Tage 21^h 47^m 22^s $\frac{10}{100}$.

Nach dem was wir heute über unsere Sonnenkörper wissen, steht der Annahme nichts im Wege, daß der Helligkeitswechsel von Sternen ähnlich demjenigen von β der Leyer, dadurch hervorgerufen wird, daß diese leuchtenden Sonnen an gewissen Theilen ihrer Oberfläche frei von jenem Feuercoane sind, der sie eben zu leuchtenden Sonnen macht. Die Verlängerung (und Verkürzung) der Periode innerhalb langer Zeiträume ließe sich unter der Annahme erklären, daß der Stern einen andern, dunklen, oder doch noch nicht gesehenen umkreise, daß er mit andern Worten ein Doppelstern sei, dessen Bahn nicht senkrecht zu unserer Gesichtslinie steht und bei welchem das Licht je nach der Stellung desselben in seiner Bahn mehr oder weniger Zeit gebraucht bis zu uns zu gelangen. Jedenfalls ist es der Mühe werth, mit sehr lichtstarken Instrumenten einige der hierhin gehörigen veränderlichen Sterne zu untersuchen und ihre genaue Position durch Mikrometermessungen in Bezug auf kleine benachbarte Sterne zu bestimmen.

H. K.

Ueber einen neuen Apparat zur Erkennung von Dichtigkeitsunterschieden durchsichtiger Medien.

Dieser von A. Töppler construirte Apparat besteht aus einem möglichst achromatischen Linsensystem von großer Oeffnung (dem Kopf eines photographischen Apparats). Das von einer Lampe ausgehende Licht vereinigt sich nach seinem Durchgang durch die Linsen in einer Entfernung von 10 bis 15 Fuß. Man stellt nun ein einfaches Rohr der Art auf, daß seine optische Axe mit der Axe des erwähnten Linsensystems zusammenfällt und der Vereinigungspunkt der aus letzterm austretenden Strahlen noch vor dem Objectivglase des

Fernrohres liegt. Man zieht das Okular des letztern nun so weit heraus, daß die Strahlen ihren Vereinigungspunkt in der Pupille des Auges haben, also auf der Netzhaut das Bild eines gleichmäßig erleuchteten Gesichtsfeldes entwerfen. Schiebt man nun vor dem Objektivglase des Fernrohres einen Schirm von seitwärts her ein, so wird das Gesichtsfeld sofort dunkel wenn die Kante des Schirmes die Stelle des Vereinigungspunktes der Strahlen überschreitet. Befinden sich aber in dem Glase des erwähnten Linsensystems, oder vor, oder hinter demselben Medien oder einzelne Stellen von verschiedener Dichtigkeit, so werden einige Strahlen dadurch aus ihrer Bahn abgelenkt, sie gehen nicht durch den allgemeinen Vereinigungspunkt und werden somit auch bei Vorchieben des Schirmes nicht verschwinden. Diese Strahlen geben dann in dem dunkeln Gesichtsfelde ein Bild jener Stellen von abweichender Dichtigkeit.

Mit diesem Apparate ließen sich Dichtigkeitsunregelmäßigkeiten der Luft noch erkennen, die durch Aufsteigen warmer Luft erzeugt wurden wenn der Temperaturunterschied des warmen Körpers und der umgebenden Luft nur $0,6^\circ$ betrug. Die Verdunstung des Alkohols bei einer Temperatur von 0° war noch zu erkennen. Als der Apparat zum Studium der Flamme benutzt wurde, gab er Kenntniß von den verschiedenen auch schon dem bloßen Auge sich darstellenden Hüllen und außerdem noch von einer äußern Hülle, welche mantelartig die ganze Flamme umgibt und offenbar von erwärmter Luft herrührt. Bei Beobachtung des elektrischen Funkens ergab

sich augenscheinlich, daß derselbe auf seinem Wege die Luft verdünnt. Sehr merkwürdig ist auch das Sichtbarwerden der Schallwellen in dem Apparate, wenn der Schall durch den überspringenden Funken erzeugt wurde; selbst Beugung, Brechung und Zurückwerfung des Schalls ließen sich mit dem Auge beobachten.

Der beschriebene Apparat ist bereits seit zwei Jahren der wissenschaftlichen Welt bekannt, doch scheint er bis jetzt noch nicht allseits die verdiente Würdigung gefunden zu haben.

Ueber die Löslichkeit verschiedener Salze in Wasser von verschiedener Temperatur hat lange Zeit in Beziehung auf Quantität, eine Unsicherheit geherrscht deren Beseitigung wünschenswerth war. Die Herren J. M a u m e n é und A l l u a r d haben in neuester Zeit ihre Arbeiten über diesen Gegenstand dem Mangel abzuhefen gesucht. Wir theilen die Resultate der desfallsigen Arbeiten mit. Die Untersuchungen von M a u m e n é beziehen sich auf das salpetersaure Natron; die Resultate derselben sind in der untenstehenden Tabelle unter der Colonne h angegeben. Die Untersuchungen von A l l u a r d beziehen sich auf saures weinsteinsaures Kali (a), zweifach oxalsaures Kali (b), entwässerte Oxalsäure (c), saures chromsaures Kali (1), krySTALL. Oxalsäure (e), Chlorammonium (f), einfach chromsaures Kali (g) und schwefelsaures Ammon (i). Die Temperaturen i sind nach dem hunderttheiligen Thermometer bestimmt. Die Zahlen bezeichnen welche Menge der Salze sich in 100 Theilen Wasser lösen.

t	a	b	c	d	e	f	g	h	i
0,0	0,33	2,2	3,6	4,6	5,2	58,40	58,90	70,94	71,00
10,0	0,40	3,1	5,3	7,4	8,1	32,61	60,92	78,57	73,65
20,0	0,57	5,7	10,2	12,4	13,9	37,18	62,94	87,97	76,80
30,0	0,90	7,5	15,9	18,4	23,0	41,72	64,96	98,76	78,95
40,0	0,31	10,5	22,6	25,9	35,0	46,16	66,98	109,01	81,60
50,0	0,61	14,8	32,1	35,0	51,2	50,60	69,00	120,00	84,25
60,0	2,40	20,5	44,5	45,0	75,0	55,04	71,02	131,11	86,00
70,0	3,20	27,1	63,5	56,7	117,7	59,48	73,04	142,31	89,55
80,0	4,50	34,7	97,6	68,6	284,7	73,92	75,06	150,72	92,30
90,0	5,70	42,9	120,0	81,1	345,0	68,96	77,08	165,55	94,63
100,0	6,90	51,5	—	74,1	—	72,60	79,10	178,18	97,50
110,0	—	—	—	—	—	71,24	—	194,26	—
119,0	—	—	—	—	—	—	—	213,43	—

Alluard bestimmte ferner den Siedepunkt der gesättigten Lösungen (bei einem atmosphärischen Druck von 718^{mm}) von saurem weinsaurem Kali zu 99,%, saurem oxalsaurem Kali 102,%, saurem chromsaurem Kali 103,%, einfach chromsaurem Kali 104,%, schwefelsaurem Ammon 107,%, Chlorammon 115,%.

Gelber Schnee. Nach dem Berichte des Professors P. Langell in Kasan fiel hier am $\frac{1}{2}$ März 1865 bei ziemlich starkem Südwestwinde ein gelber, der Farbe des Strohpapers ähnlicher Schnee, der den Boden etwa $\frac{1}{2}$ Zoll hoch bedeckte. Dieser gelbe Schnee scheint eine sehr große Verbreitung gehabt zu haben, da man denselben auch zu Simbirsk, etwa 30 Meilen von Kasan entfernt, bemerkte. Beobachtete man diesen Schnee mit dem Mikroskope, so nahm man deutlich in demselben organische Formen wahr. Ein ähnlicher Schneefall wurde am 22. Januar

1864 in Schlesien beobachtet, wo der frischgefallene Schnee sich mit einer gelben Schicht afrikanischen Wüstenstaubes bedeckte. Die ganze Erscheinung contrastirt in Bezug auf die Farbe mit dem rothen Schnee, den zuerst Saussure 1760 auf dem Veven und später auf dem St. Bernhard in der Schweiz in Höhen bis zu 2800 Metern beobachtete, und auf den später Kapitän Kofz durch die in der Baffinsbay gesammelten Proben die Aufmerksamkeit der Physiker und Botaniker wieder lenkte. Nach den Untersuchungen von Franz Bauer in New verdankt derselbe seine rothe Farbe einer unzähligen Menge mikroskopischer Pilze, wahrscheinlich aus der Gattung *Uredo*. Man muß diesen gefärbten Schnee nicht mit dem nicht selten herabfallenden rothen Regen zusammenstellen. Diese Farbe entsteht nur aus den im Regen bisweilen suspendirten mineralischen Substanzen, nicht hauptsächlich aus Körpern vegetabilischen Ursprungs.

Literatur.

Dr. F. Joseph Gerstner. Die Bevölkerungslchre. Würzburg 1865. Stahel's Verlag.

Dieses ausgezeichnete Werk behandelt die naturwissenschaftlichen Gesetze deren Vorhandensein die Menschheit auf einem Gebiete nachgewiesen hat, wo man früher nur „Zufall“ suchte. Auf diesem Gebiete ist, man muß es gestehen, indes noch unendlich viel zu thun, um so mehr als bisheran nur ein verhältnißmäßig sehr beschränkter Kreis mit Eifer solche Forschungen verfolgte. Gerstner's Bevölkerungslchre ist ganz geeignet dem größeren wissenschaftlichen Publikum Einblicke in die geheimnißvolle Werkstätte des animalischen Lebens zu verschaffen und die wunderbaren, unerbittlichen Gesetze zu zeigen, die als Morbilität und Mortalität auf unser ganzes Geschlecht einen unermesslichen Einfluß besitzen.

Kryptogamen-Flora von Sachsen, Thüringen, Nordböhmen mit Berücksich-

tigung der benachbarten Länder. 1. Abth. Alpen-, Leber- und Laubmoose. Bearbeitet von Dr. L. Rabenhorst. Leipzig, Verlag von E. Kummer.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes ist auf seinem Gebiete zu bekannt, als daß es hier noch einer besonderen Empfehlung bedürfe. Wir beschränken uns daher, einige Andeutungen über den Umfang der obigen, ausgezeichneten Arbeit zu geben. Das Gebiet dieser Flora hat als Centralpunkt Sachsen, erweiterte sich aber unter der Hand der Art, daß das Buch gar wohl als Algenflora von ganz Deutschland betrachtet werden darf. Was die Algen betrifft, sagt der Verf., so hat nach meiner Erfahrung irgend welche Begrenzung auch gar keine Bedeutung; sie sind nur streng gesondert nach dem Medium worin sie leben, ob süßes, ob salziges Wasser oder als Luftalgen. Die Süßwasser- und Luftbewohner sind im Flachlande, in der Hügel- und untern Bergregion bis auf wenige

Typen allgemein verbreitet, die meisten sind Cosmopoliten. Auffallend ist jedoch die Abnahme an Zahl und Mannichfaltigkeit der Typen in der oberen Berg- und subalpinen Region. Ganz anders verhält es sich mit den Moosen; ihre Verbreitung ist regulirt nach den Breitengraden, wie nach den entsprechenden Höhen. Wie die Entwicklung der Algen von mannichfachen, bis jetzt noch ungenügend bekannten Einflüssen abhängig, (starke Regen und Dürre sind gleichmäßig nachtheilig. 1855, 57, 58 verschwanden manche Arten an verschiedenen Localitäten wie z. B. 1855 *Nitella num-rinata*, 1857 erschien *Hydrodictyon* plötzlich an mehreren Orten in solcher Menge, daß Teiche davon erfüllt waren, seitdem hat es sich einiger Orts wieder gar nicht, an anderen nur spärlich gezeigt) so auch das successive Erscheinen verschiedener Arten an einer und derselben Localität. Der Verfasser macht in dem vorliegenden Werke auf alle diese Umstände besonders aufmerksam, so daß dasselbe auch für den Anfänger in diesem schwierigen Theile der botanischen Wissenschaft sehr empfehlenswerth ist. Uebrigens sind sämtliche Algen-gattungen durch Zeichnungen (300malige Linienvergrößerung) dargestellt, wodurch ein weit treueres Bild vom Gattungstypus gegeben ist, als selbst die beste, bloß wörtliche Erklärung zu geben vermag.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1864. 20. Jahrgang. 1. Abtheilung. Berlin 1866. Verlag von Georg Reimer.

Eine Empfehlung dieses ausgezeichneten Werkes ist eigentlich überflüssig; wir beschränken uns vielmehr darauf unserm Leserkreis die Anzeige vom Erscheinen der vorliegenden 1. Abtheilung zu machen. Dieselbe umfaßt: Allgemeine Physik, Akustik, Optik, Wärmelehre und Electricitätslehre, in einer Vollständigkeit die wenig zu wünschen übrig läßt. Die Herausgeber geben allenthalben die Resultate sämmtlicher einschlägigen Werke, Abhandlungen u. nebst Andeutungen über den Forschungsweg den die Verfasser eingeschlagen. Für jeden Physiker ist das vorliegende Werk geradezu mientbehrlich.

Ludwig Krieg, Theorie und praktische Anwendung von Anilin in der Färberei und Druckerei, nebst Bemerkungen über die Anilin-Surrogate. Dritte umgearbeitete und verbesserte Auflage von Dr. Theodor Doppler. Berlin 1866. Verlag von Julius Springer.

W. Reimann, Technologie des Anilins. Handbuch der Fabrication des Anilins und der von ihm derivirten Farben. Berlin 1866. Verlag von Julius Springer.

Die Anilinindustrie hat seit etwa einem Jahrzehnt einen vorher nie geahnten Aufschwung genommen. Mit bewundernswerther Schnelligkeit eroberte sie sich ein Gebiet, dessen Besitz seit Jahrhunderten ein unbezittener war. Dennoch ist dasselbe noch nicht als abgeschlossen und abgegränzt zu betrachten, aber die praktischen Vortheile welche sich aus jeder weiteren Entwicklung ziehen lassen, wurzeln in einer genauen Kenntniß dessen, was bisheran bereits geleistet wurde. Solche rationelle Kenntnisse zu verbreiten sind die beiden obigen Werke bestimmt und das zuerst genannte hat bereits seit einigen Jahren seinen Weg ins Publikum gefunden. Es liegt bereits in 3ter, von der kundigen Hand des auf dem Gebiete der industriellen Forschungen rühmlichst bekannten Dr. Th. Doppler vor. Aber auch das so eben erschienene zweite der oben genannten beiden Werke, verdient Anerkennung, wie dies mit den meisten der, bei der auf dem Gebiete der technologischen Literatur rühmlichst bekannten Verlags-handlung erscheinenden Werke der Fall ist. Wir dürfen dem Buche mit Recht diejenige Aufmerksamkeit wünschen die das Werk von Krieg bei dem Publikum gefunden hat.

Gremli Excursionsflora für die Schweiz. 1. Lieferung. Aarau 1866. Verlag von J. J. Christen.

Diese Excursionsflora scheint, nach der vorliegenden Lieferung zu urtheilen, ein recht brauchbares Taschenbuch zur Pflanzenbestimmung zu werden. Der Verfasser hat die analytische Methode (und, wie uns scheint mit Recht,) zur Grundlage genommen. Das Ganze ist auf 3 Lieferungen berechnet und wird

vollständig 1½ Thlr. kosten. Wir werden nach dem vollständigen Erscheinen noch einmal auf dieses Werk zurückkommen.

A. Wagn, Die Sonne und die Astronomie. Leipzig 1866. Verlag von F. A. Brockhaus.

Mit Bewunderung sehen wir den Namen einer der geachttesten Verlagshandlungen des Continents unter dem obigen Werke stehen. Das letztere ist in der That eines der hirnlosesten Pamphlete die seit Jahr und Tag erschienen sind. Seite 168 sagt der Verfasser: „Auf daß ein Körper sich um sich selbst herumdrehen muß er sich verdoppeln, muß 2 Ich haben, während das eine Ich feststeht, dreht sich das andere Ich.“ Mit derartigen Hanswurstereien füllt der Verfasser 1000 große Druckseiten. In der Physik ist derselbe um etwa 2000 Jahre hinter der Gegenwart zurück, denn er meint (S. 377) unsere Augenflüssigkeit (!) bringe in einem Augenblicke bis zu den Fixsternen und mache diese dadurch sichtbar. In der Mathematik steht der Verfasser nicht über einem Eleven der gewöhnlichen Fortbildungsschulen; Beweis hierfür u. a. S. 168 wo das Viered ein Kegelschnitt sein soll. Obgleich sich Mitglied einer philosophischen Gesellschaft nennend, versteht der Verfasser doch auch Nichts von Logik; Beweis sein Raisonnement (S. 168) über Hyperbel und Parabel. Die deutsche Sprache seines Buchs ist reichlich durch Einstreuung französischer Worte verunstaltet. Was der Verfasser S. 688 über blutige Kriege der Menschen mit Bewohnern der Planeten und Kometen sagt, „deren genau berechnetes Endresultat problematisch ist“ hat in uns überhaupt starke Zweifel an seiner gesunden Vernunft erregt.

N. Kunisch, Bukarest und Stambul. Berlin 1866. Nicolaische Verlagshandl.

Die vorliegenden Skizzen aus Ungarn Rumelien und der Türkei geben in lebensfrischen, freien Darstellungen ein Bild der südöstlichen Welt, der Regionen an der untern Donau und den Gestaden des Bosporus. Orientalische Gestalten gaukeln an unserem Blicke vorüber; die

Aja Sophia erhebt sich über dem unendlichen Häusermeere der Stadt Constantins; der Palast des Großherrschers des „Königs aller Könige, des Herrn der Städte, Medina Mekka und Kuds,“ dehnt sich vor unsern Augen aus, wir durchwandeln an der Hand des Verfassers die geheimnißvollen Gemächer, mit orientalischen Teppichen belegt, von Marmor und Gold strotzend, die gefahrlos nie das Auge eines Fremden schaute. — Wir müssen in der That gestehen daß das vorliegende Werk interessant und in einem Style geschrieben ist, der an Heine's jugendlich-übermäßige Darstellung in den Reisebildern erinnert; ob der Verfasser aber auch allenthalben naturgetreu zeichnet, ist freilich eine andere Frage.

Friedr. Mohr, Geschichte der Erde. Bonn, 1866. Verlag von Cohen & Sohn.

Das vorliegende Werk ist in der That eine Geologie auf neuer Grundlage und zwar auf der einzig richtigen, der physikalisch-chemischen. Diese Gesichtspunkte muß man bei Beurtheilung desselben festhalten. Wollte man an dieses Buch den Anspruch stellen, absolut in allen Einzelheiten unfehlbar zu sein, so hieße dies gröblich die Ideen des Verfassers mißverstehen. Nur die alte Geologie war unfehlbar wie die Bibel; die neue, an ihre Stelle getretene, ist keineswegs so anspruchsvoll. Die neuere Geologie tritt, das Feld roher, oberflächlicher Anschauung verlassend, auf das unermessliche Gebiet wissenschaftlicher Untersuchung und logischer Combination; sie steigt von dem Einzelnen empor, nicht an einem Gewebe wilder Speculation, sondern gestützt auf die fest fundamentirten Grundlagen der exakten Wissenschaft. Die ehemalige Geologie beruhte in ihren Prinzipien weniger auf einer wissenschaftlichen Verkettung chemisch-physikalischer Thatsachen als auf einem Aggregat einzelner oft oberflächlicher Anschauungen. Dies gibt sie freilich nicht leicht zu, aber das Neue, an ihre Stelle tretende, beweist es auf jedem Schritte. Uebrigens gehört eine gewisse Kühnheit dazu, eine Geschichte der Erde wie die vorliegende zu schreiben und man muß die Discussionen verfolgt haben, welche sich seit lange zwischen dem Ver-

fasser und Anhängern der alten Geologie in den Sitzungen des Bonner naturhistorischen Vereins entsponnen haben, um zu begreifen, wie Dr. Mohr zu dem Aussprüche kommt: „Für den Widerspruch der Mehrheit bin ich reichlich entschädigt durch die Zustimmung der Thatsachen. Das Uebrige wird sich finden.“ Gewiß, das Uebrige wird sich finden; aber wie der Begründer der großen kirchlichen Reformation, so müssen auch die Begründer der neuen Geologie ihre Hoffnung auf das heranwachsende Geschlecht, auf die zukünftige Generation setzen. Denn trotz entschiedener, wenn auch nur höchst vorsichtiger Schwenkungen einzelner Hauptvertreter der alten Lehre, ist im Großen und Ganzen von diesen wahrscheinlich wenig oder gar nichts mehr zu hoffen. Aus der Gegenwart erklärt die neue Wissenschaft die Vergangenheit und die Zukunft gehört ihr.

Wir haben oben bemerkt, daß die Geschichte der Erde wie sie Mohr vorträgt, keineswegs Anspruch darauf macht in allen Einzelheiten unfehlbar zu sein; es kann ihren Werth nicht herabsetzen, wenn wir u. A. hier auf einen Punkt aufmerksam machen, in welchem wir dem Verfasser nicht bestimmen können; es betrifft dies den Urzustand der Erde. Der Verfasser ist der Ansicht, daß der Erdball niemals eine andere als die starre Form besessen und läßt die kugelförmige und abgeplattete Gestalt der Erde durch die allgemeine Gestalt der Meeroberfläche bedingt sein, indem die feste Erdoberfläche selbst dazu, wenn sie niemals die allgemeine Gestalt einer Kugel besaß, durch Verwitterung, Gletscherbildung und Abtragung allmählig sich der Gestalt der ruhigen Meeroberfläche näherte. Dieser Theorie läßt sich indes der Einwand entgegenhalten, daß die Oberfläche unfester Trabanten, des Mondes, eine genau kugelförmige ist, obgleich sich hier kein Wasser und keine Atmosphäre vorfinden. Will man nicht annehmen, daß der Mond von je her genau kugelförmig war oder daß er einst Luft und Wasser besessen und diese letzteren im Laufe der Zeit auf irgend eine Weise einbüßte, so ist man gezwungen anzunehmen, daß er einst feuerflüssig

war, denn nur in solchem Zustande ist unter Beihülfe der Attraction das Zustandekommen einer kugelförmigen Gestalt denkbar. Uebrigens würde diese letztere Annahme noch nicht einschließen, daß überhaupt jetzt noch, selbst im Erdmittelpunkt, Spuren jener ehemaligen Gluth zu finden seien, einer solchen Behauptung stehen mannigfache Thatsachen entgegen.

Wir empfehlen das obige Werk mit vollster Ueberzeugung; die chemischen und geologischen Untersuchungen des Verfassers verdienen Zutrauen und wenn man bedenkt, daß sie in ihrer Hauptsache im Großen und Ganzen von keiner Seite widerlegt wurden, so darf man wohl die Ansicht aussprechen, daß ein wissenschaftlicher Skandal vorliegt und die alte Schule Thatsachen todtzuschweigen möchte, der sie nichts entgegen setzen kann.

Schubert, Lehrbuch der technischen Chemie. 2. Auflage. Erlangen, 1866. Verlag von F. Enke.

An Lehrbüchern der technischen Chemie ist in der That kein Mangel, wenn daher ein solches eine wiederholte Auflage erlebt, so muß schon dies als Beweis angesehen werden, daß es zweckentsprechend und gut ist. Das vorliegende ist compendios, aber nicht durch apophoristische Kürze ermüdend; der Verfasser hat einen glücklichen Mittelweg eingeschlagen, wodurch sein Werk sowohl für den öffentlichen wie privaten Unterricht in hohem Grade sich eignet. Die am Schlusse befindlichen Tabellen werden jedem praktischen Chemiker und Techniker gewiß angenehm sein, da sie jene rasche Aushülfe gewähren, welche so oft bei praktischen Arbeiten in Anspruch genommen wird.

Dr. Th. Hoh, Compendium der Physik. Erlangen, 1866. Verlag von F. Enke.

Dieses nach seiner ganzen Anlage mehr für den Schulunterricht bestimmte Buch, unterscheidet sich von den meisten ähnlichen Werken dadurch, daß die mathematische Grundlage der Physik etwas mehr in den Vordergrund gestellt wurde; doch ist nur derjenige Grad mathematischer Vorbildung vorausgesetzt, der

auf den gewöhnlichen höheren Lehranstalten erlangt wird. Den einzelnen Capiteln über physikalische Phänomene ist durchgehends eine recapitulirende Uebersicht angehängt, was als ein sehr guter Gedanke des Verfassers bezeichnet werden darf. Die neuesten physikalischen Fortschritte und Erfahrungen sind allenthalben gehörig berücksichtigt, was besonders bei der Lehre von der Electricität in ihrer praktischen Anwendung hervortritt. Wir können das Werkchen bestens empfehlen.

Briefwechsel zwischen A. v. Humboldt und Professor Berghaus. 3 Bände. Leipzig, Verlag von Costenoble.

Dieses Werk gehört unstreitig zu den wichtigsten die in neuester Zeit erschienen sind und in irgend einem Verhältnisse zu Humboldt stehen. Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, ist es ebenso wichtig für die Entwicklungsgeschichte der neuern geographischen Wissenschaft als die Briefe zwischen Humboldt und Varnhagen für ein anderes Gebiet sind. Aus solchem Werke eröffnet sich dem grübelnden Verstande ein neuer Gesichtskreis unter welchem er die Persönlichkeit und den Geist des großen Forschers erblickt. Was man auch heute über manche Punkte der Humboldt'schen Weltanschauung sagen mag, wenn es auch unbestritten bleibt, daß dieselben heute theilweise als beseitigt zu betrachten sind, so viel steht jedenfalls fest, daß in Humboldt bei seinen Lebzeiten alle Fäden der Wissenschaft zusammen liefen. Das vorliegende Werk beweist dies in Bezug auf die Geographie und lehrt gleichzeitig klar und deutlich, daß die neuerdings vorgebrachte Ansicht Humboldt müsse als Schüler Ritters betrachtet werden (!) so unrichtig ist wie kaum eine gedacht werden kann. Humboldts und Ritters geographische Arbeiten, ob sie gleich aus den näulichen allgemeinen Gesichtspunkten geschaffen, sind in den Einzelheiten sehr weit von ein-

ander verschieden. Was Humboldt der Geographie war, konnte ihr Ritter nicht sein. Das Studium des vorliegenden Werkes lehrt dies auf jeder Seite; letzteres ist daher nicht allein für die zahlreichen Freunde und Förderer geographischer Forschungen von höchstem Interesse, sondern wird auch Jedem sehr willkommen sein, der sich für Humboldt's Persönlichkeit interessirt und sein stilles, emsiges Schaffen, fern von dem Geräusch der Deffentlichkeit, kennen lernen will.

Üben, Anweisung zu einem Methodischen Unterricht in der Pflanzenkunde. Halle. Verlag von E. Anton.

Das vorliegende Werk zerfällt in 4 Lehrcurse, die vom Einfachen zum Schwierigern aufsteigend, den Schüler in die Wissenschaft der Botanik einführen. Durch diese praktische Anordnung und eine leichtfaßliche Darstellungsweise, welche da wo es nöthig, durch gute Abbildungen unterstützt wird, kann das Werk auch für das Privatstudium empfohlen werden. Die Brauchbarkeit des Buches hat sich in der That durch vier mal nöthig gewordenen Neudruck bewiesen.

Fihron, Barometer-Manual. Aus dem Englischen übersezt von R. Anton. Halle, Verlag von Ed. Anton.

Der berühmte englische Meteorologe gibt in diesem Schriftchen eine kurze Anleitung aus den Barometerzuständen Schlüsse auf das bevorstehende Wetter zu machen. Bemerkenswerth ist die bündige kurze Regel die er mittheilt um auf dem Oceane die centralen Partien eines Cyclons wo die Wuth des Sturmes am heftigsten ist, zu vermeiden. Mit dem Gesichte gegen den Wind gekehrt, sagt Fihron, liegt in nördlichen Breiten das Centrum des Sturmes nahezu rechtwinklig zur Rechten; in südlichen Breiten nahezu rechtwinklig zur Linken. Eine sehr angenehme Beigabe sind die Tabellen der mittleren Temperaturen einer großen Anzahl von Orten.

Inhalts - Verzeichniß.

- | | |
|--|---|
| <p>Naturgesetze und Naturforschung. Seite 1.
 Vrest von Dr. Avé Lallemand. <u>5, 65.</u>
 Gelegentlich F. v. Hochstetter's Geologie
 Neuseelands von Carl Vogt. <u>15, 69.</u>
 Die Kometen von <u>G. J. Klein. 19, 79.</u>
 <u>G. R. Marlham's</u> Reisen in Peru. <u>25.</u>
 Blide in die vorgeschichtliche Zeit der Mensch-
 heit von Dr. <u>J. D. Thomassen. 31, 93, 200.</u>
 Studien im zoologischen Garten zu Köln
 von <u>J. Armand. 37.</u>
 Elisba Kent Kane. <u>41, 110.</u>
 Aus dem Seewesen der Gegenwart. 101,
 <u>162, 216, 278, 342.</u>
 Das Wasser und seine physikalische Bedeu-
 tung von F. Jänisch <u>105.</u>
 Cairo. <u>129.</u>
 Abbé Paramelle der Quellsucher von Prof.
 Dr. <u>G. Emßmann. 136.</u>
 Der Delan von Calcutta von Dr. B. Ülner.
 <u>142, 197.</u>
 Der Vulcanismus und die Geologie <u>150,</u>
 <u>193.</u>
 John Cederill. 170.
 Ansichten der Natur. <u>185.</u>
 Die Ausbreitung der belebten Organismen
 auf der Erde von Dr. Ph. Müller. <u>207.</u>
 Ein Ausflug in den Mond von <u>G. J.</u>
 <u>Klein. 223.</u>
 Jan Swammerdam. <u>227.</u>
 Spanische Naturforscher in Südamerika von
 Dr. Avé Lallemand. <u>241.</u></p> | <p>Vorträge über die Fixstern-Astronomie von
 <u>G. J. Klein. 244, 302, 366, 420, 487, 531.</u>
 Die Gletscher der Alpen von Dr. D. Buchner
 <u>259, 319.</u>
 Der Hopfen in seiner Wirkung auf den
 Organismus von Dr. B. Ülner.
 Joseph Maria Jacquard. <u>285.</u>
 St. Paul und Neu-Amsterdam. <u>297.</u>
 Ueber das Naturlängenmaß von Prof. Dr.
 <u>G. Emßmann 336.</u>
 Hans Christian Derstet. <u>345.</u>
 Die deutschen Ansiedlungen in Rußland. <u>361.</u>
 Die Spectralanalyse von Dr. D. Buchner <u>383.</u>
 Das Gift in der Thierwelt von Dr. <u>G.</u>
 <u>Klende. 394, 451, 499, 548.</u>
 Georg Dagobert von Cuvier. <u>404.</u>
 Kiew in der Ukraine. <u>417.</u>
 Das Bergwerkswesen von Dr. Th. Gerding.
 <u>430.</u>
 Thomas Young. <u>461.</u>
 Aus Rasuren von W. Rosenhayn. <u>473.</u>
 Birma Land und Leute. <u>482.</u>
 Robert Fitzroy. <u>509.</u>
 Anleitung zum Gebrauch d. astron. Kalen-
 ders von <u>G. J. Klein. 515.</u>
 Rio de Janeiro <u>529.</u>
 Zur Naturgeschichte der lagenartigen Raub-
 thiere von <u>J. Armand. 568.</u>
 Zur Leuchtgasbereitung von Dr. Th. Ger-
 ding. <u>563.</u>
 Heinrich Barth. <u>567.</u></p> |
|--|---|

Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Ent- deckungen.

- | | |
|--|--|
| <p>Die projectirte neue Nordpol-Expedition. <u>49.</u>
 Livingstones neueste Expedition. <u>50.</u>
 Ueber den telescopischen Anblick der äußern
 Umbüllung der Sonne. <u>50.</u>
 Die kosmische Bedeutung der periodischen
 Sternschnuppen-Schwärme. <u>50.</u>
 Unterfinlen einer der Malediven-Inseln. <u>51.</u>
 Erdbeben. <u>51, 52, 123, 236.</u>
 Ueber die Stellung des Gorilla in der
 Schöpfung. <u>52.</u></p> | <p>Ueber die lange Keimkraft gewisser Blumen-
 sorten. <u>53.</u>
 Elektrische Spannung vom Blitze getroffener
 Körper. <u>118.</u>
 Ueber die Dämmerng der Wärme in der
 Winternacht der Polarländer. <u>118.</u>
 Meteorsteine von Nigle <u>119.</u>
 Milchmeer. <u>120.</u>
 Neue Anwendung der Spectral-Analyse. <u>120.</u></p> |
|--|--|

Der Vesuv und sein gegenwärtiger Zustand. [121](#).
 Ein merkwürdiges Sternpaar. [122](#).
 Die Quellen des Nil. [123](#).
 Die altschweizerischen Pfahlbauten. [124, 237](#).
 Neuer Planet. [175](#).
 Statistisches über die vom Blitze herbeigeführten Unglücksfälle. [175, 410](#).
 Agassiz's projectirte Reise nach Brasilien. [176](#).
 Neuer Ausbruch des Aetna. [176](#).
 Orkan. [177, 237](#).
 Miani's Expedition. [232](#).
 Größe und Bevölkerung von Spanien. [233](#).
 Die artesischen Brunnen im Wüstenraume der Sahara. [233](#).
 Erforschung der physikalischen und meteorologischen Verhältnisse Spaniens. [234](#).
 Die Einfachheit mehrerer chemischer Elemente in Frage gestellt. [234](#).
 Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Erdmagnetismus. [234](#).
 Ueber die Bahn des Donatij'schen Kometen. [235](#).
 Die Spectralstreifen von Planeten. [235](#).
 Spectralanalyse des Nebelflecks im Orion. [236](#).
 Elektrisches Phänomen. [289](#).
 Nord- oder Südpol-Expedition? [289](#).
 Expedition zur Aufsuchung Dr. Reichard's. [290](#).
 Die mitteleuropäische Gradmessung. [270](#).
 Zusammentreffen der Erde mit dem Juni-Kometen 1861. [291](#).
 Die Sonnenflecken. [292](#).
 Ueber den milden Winter 1865—66. [293](#).
 Neue vulkanische Insel. [293](#).
 Agassiz am Amazonendrome. [350](#).
 Die projectirte Nordpol-Expedition. [353](#).
 Die klimatologischen Verhältnisse von Cerfu. [357](#).
 Zwei neuentdeckte Krater auf dem Monde. [358](#).

Die vulkanischen Erscheinungen bei Santorin. [359, 471](#).
 Größenbestimmung des Austral-Continent's. [410](#).
 Die Petroleumquellen in Amerika. [410](#).
 Ueber die Einwirkung der geographisch-meteorologischen Verhältnisse auf die Blüthe und Fruchtzeit der Pflanzen. [411](#).
 Der Komet L. 1866. [412](#).
 Neue Methode zur Erleichterung der Schifffahrt auf einem größten Kreise. [412](#).
 Der Syr-Darjab. [468](#).
 Bildung von Eisenerzen in neueren Zeitepochen. [470](#).
 Ueber das Verschwinden des Biela'schen Kometen. [471](#).
 Fall von Meteorsteinen im Departement de l'Arde. [521](#).
 Die Wirkung des Erdmagnetismus auf die Gruppierung gewisser Vögel. [522](#).
 Einfluß der täglichen Umdrehung der Erde auf den Gang einer Pendeluhre. [523](#).
 Eisen verschiedener Punkte Palästina's. [524](#).
 Bevölkerung von London. [524](#).
 Ueber den Einfluß des Kanonendonners auf die Regenbildung. [574](#).
 Backer's Reise. [576](#).
 Ueber einige merkwürdige, ihre Helligkeit periodisch wechselnde Fixsterne. [578](#).
 Ueber einen neuen Apparat zur Erkennung von Dichtigkeitsunterschieden durchsichtiger Medien. [579](#).
 Ueber die Löslichkeit verschiedener Salze in Wasser von verschiedener Temperatur. [580](#).
 Gelber Schnee. [581](#).

Personalia. [237](#).
 Rückkehr der Spanischen Naturforscher. [524](#).
 Astronomische Epbemeriden. [117, 173, 174, 230, 231, 288, 349, 409, 466, 467, 511, 512, 513, 572, 573](#).

Technologisch-industrielle Berichte.

Die Gußstahlfabrik von Krupp in Essen. [54](#).
 Die Quecksilbergruben zu Neu-Almaven. [55](#).
 Der transatlantische Telegraph [58, 117](#).
 Die Verarbeitung der Kortrinde. [61](#).
 Unterseeische Beleuchtung. [62](#).
 Mechanische Wirkung abgeschlossener und durch die Sonne erwärmter Luft. [125](#).
 Unterseeisches Boot. [125](#).
 Ueber die Panzerschiffe. [125](#).
 Die pneumatische Eisenbahn in Eydenham. [125](#).
 Verwendung der Wasserkraft. [179](#).
 Ersatz der Glassenster. [179](#).
 Die Lebensversicherungen. [179](#).

Der Telegraph um die Erde. [238](#).
 Guacopal-Steine als Brennmaterial. [238](#).
 Selbstentzündlichkeit des Bremergrün. [239](#).
 Steinkohlen auf Spitzbergen. [239](#).
 Die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen. [294](#).
 Construction und Ventilarweise unterseeischer Telegraphenleitungen. [296](#).
 Gefährlichkeit der sogen. Pharao-Schlangen. [360](#).
 Ferkung der Schießbaumwolle. [414](#).
 Dampfkessel-Explosion auf dem Schiffe St. John. [415](#).
 Die Steinkohlenverschwendung. [524](#).

**Neuere naturwissenschaftliche und technologische
Literatur.**

Schmidlin Populäre Botanik. 64.
 Kolter Leitfaden der Zoologie. 64.
 Desor Gebirgsbau der Alpen. 64.
 Liebig Chemische Briefe. 127.
 Rabenhorst Algarum flora europaea. 127.
 Finckh Neu-Guinea. 127.
 Fuchs Vulkanische Erscheinungen der Erde
 128.
 Mühry Supplement zur klimatol. Ueber-
 sicht der Erde. 182.
 Klein Die Wetterpropheten. 183.
 Gärner Bitterungsbeobachtungen. 183.
 Taschenberg Hymenopteren Deutschlands 184.
 Hammer Atlas der Erdkunde. 239.
 Ruchte Grundriß der Chemie. 240.
 Emßmann physikalisches Handwörterbuch
 415.
 Hartmann Nilländer. 416.
 Dove Gesetz der Stürme 525.
 Ruß naturwissensch. Blicke in's tägl. Leben
 525.
 Rittow Himmelsatlas. 525.

Völkening landwirthschaftliche Bitterungs-
 kunde. 525.
 Salomon Jarne für's Freiland. 526.
 G. von Beer wissenschaftliche Keden. 526.
 Bastian Die Völker des östlichen Asiens. 527.
 Arago populäre Astronomie. 528.
 Berliner Bevölkerungslehre. 581.
 Rabenhorst Kryptogamenflora. 528.
 Nagy Die Sonne. 583.
 Kunisch Bukarest und Stambul. 583.
 Die Fortschritte der Physik im Jahre 1864.
 582.
 Krieg Theorie und Praxis des Anilins. 582.
 Reiman Technologie des Anilins. 582.
 Bremli Excursionsflora für die Schweiz. 582.
 Mohr Gesichte der Erde. 583.
 Schubert Technische Chemie. 584.
 Hoh Compendium der Physik. 584.
 Briefwechsel zwischen Humboldt und Berg-
 haus. 585.
 Lüben Pflanzenkunde. 585.
 Fikroy Barometer Manual. 585.

Druckfehler.

Seite 48 Zeile 55 von Oben ist hinter „hat man“ einzuschalten: um die Beobachtung in
 Berliner Zeit zu erhalten.
 Seite 102 Zeile 28 statt Anlanderregulirung lies Kalenderregulirung.
 „ 130 „ 28 „ Mäßigung lies Röhigung.
 „ 304 „ 16 „ 688,000 lies 68,800.
 „ 306 „ 16 u. 17 statt 80,000, lies 800,000.
 „ 309 „ 1 statt 1866 lies 1566.
 „ 334 „ 40 statt $1\frac{00000000}{100000000}$; lies $1\frac{000000}{100000000}$.
 „ 470 „ 17 statt $60^{\circ} 5' 34''_{3}$ lies $62^{\circ} 5' 34''_{3}$
 „ 517 „ 39 „ 25_{17} lies 25_{7} ;
 „ 518 „ 18 lies 25_{7} ; Zeile 29 lies $11^{\text{h}} 59^{\text{m}} 3^{\text{s}}$; Zeile 32 lies 8 Uhr 53 Min.
 45 Sec.; Zeile 34 u. 39 lies 3 Min. 4 Sec.
 Seite 518 Zeile 40 statt 3 Min. 7 Sec. lies 3 Min. $2\frac{1}{2}$ Sec.
 „ 520 „ 28 „ 6,322680 lies 6,322,580.
 „ 545 „ 1 „ Verebour'schen lies Verébours'schen.
 „ 583 „ 8 (in einigen Exemplaren) statt Betwunderung lies Verwunderung.

An unsere Leser!

Indem wir unsern Lesern das Schlußheft des zweiten Bandes der Gaea übergeben, theilen wir ihnen mit, daß Veranstellungen getroffen sind den dritten Band unserer Zeitschrift noch reichhaltiger fortzuführen. Trotz der Ungunst der Zeitverhältnisse hat uns die rege Theilnahme des gebildeten Publikums aus allen Gauen Deutschlands nicht gefehlt. Wenn politische Entwicklungen einen physischen und moralischen Kampf der Völkerstämme wider einander anfangen, so versenkt sich das Gemüth des denkenden Menschen doppelt gern in die Betrachtung der ewigen Gesetzmäßigkeit im unendlichen Reiche der Natur. Was der Tag bringt vergeht flüchtig, gleich den Furchen des Kahn's auf spiegelglatter Fläche; nur die Natur, die Eine und Unsterbliche bleibt. Unaufhaltsam wälzt sie das Rad der Zeiten vorwärts und wahr spricht sie durch des Dichters Mund:

Für das Ganze wir! ich: in Stromes Lauf
 Muß die Welle sich senken und heben.
 Heut stell' ich euch hier ein und morgen dort;
 Ihr ändert, euch lösend, Gestalt nur und Ort,
 Krafttheile zum ewigen Leben.

So kennt die Wissenschaft keine religiöse und keine politische Parteinahme, sie hat es nur mit dem denkenden, wahrhaft geistig voranstrebenden Menschen zu thun. Wir haben hierauf häufig und immer wiederholt hingewiesen und unser über ganz Deutschland ausgedehnter Leserkreis beweist uns, daß unsere Ansichten in diesem Punkte mit denen des gebildeten Publikums harmoniren. Darum werden wir auch in dem neuen dritten Bande der Gaea fortfahren, unberührt von den wechselnden Ereignissen des Tages demjenigen Ziele entgegen zu arbeiten, das wir uns beim Beginn unserer Zeitschrift gesetzt, dem Ziele einer freien wissenschaftlich-humanen Veredlung, industrieller und intellektueller Fortbildung an der Hand der modernen Naturwissenschaften.

Möge uns die anerkennende Theilnahme der Gebildeten unserer Nation auch fernerhin zu Seite stehen!

Die Verlags-Handlung,
Eduard Heinrich Mayer.

Die Redaction,
Herrn J. Klein.

