

# PROMETHEUS

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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 213.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. V. 5. 1893.

### Transatlantische Briefe.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

#### VIII.

Auf den breiten Galerien, welche im Innern des Manufacturgebäudes rund um dasselbe herumlaufen und einen grossen Theil der im Erdgeschoss ausgestellten Dinge des nöthigen Lichtes völlig berauben, findet sich die Hauptmenge derjenigen Ausstellungsobjecte, welche in Amerika als ein Product der *Liberal Arts* bezeichnet werden. Hier interessiren uns vor allem die Ausstellungen der Schulen und Universitäten der verschiedenen Länder. Die Schulen zeigen an Plänen und Modellen, sowie an Schülerarbeiten die Fürsorge, welche heutzutage allüberall der Erziehung der Jugend gewidmet wird; die Universitäten führen neben ihren Lehrplänen namentlich auch die Hilfsmittel und Resultate der selbständigen Forschung vor. Wohl kein Land hat in dieser Beziehung Hervorragenderes zur Ausstellung gebracht als das Deutsche Reich. Die von dem Kgl. preuss. Unterrichtsministerium veranstaltete Universitätsausstellung ist so interessant und so umfassend, sie enthält so merkwürdige und in ihrer Art einzige und unersetzliche Dinge, dass die Liberalität der Behörde in Veranstaltung dieser

Ausstellung nicht genug anerkannt werden kann. Aber auch die amerikanischen Universitäten haben das Ihrige für eine würdige Beschickung der Ausstellung gethan, und die Anstrengung, welche sie gemacht haben, wird ihren Lohn in einem besseren Verständniss ihrer Leistungen jenseits des Oceans finden.

Verlassen wir nun das Manufacturgebäude und wenden wir uns den anderen Palästen zu, so liegt uns derjenige der Elektrotechnik am nächsten. Leider hat sein Inhalt den Schreiber dieser Briefe nur enttäuscht. Es mag das daran liegen, dass derselbe nur ein Laie auf diesem neuerschlossenen Gebiete der Industrie ist; aber auf einer Weltausstellung hat der Laie das Recht, zu verlangen, dass ihm die Dinge mündgerecht gemacht werden. Trotz eifrigen Suchens ist es uns aber nicht möglich gewesen, viel andres zu finden, als die Ausstellungen der grossen elektrischen Firmen Amerikas, welche sich gegenseitig durch Massenhaftigkeit zu übertrumpfen und durch Aufführung der bekannten nun schon ziemlich verbrauchten Glühlampenvitze die Aufmerksamkeit des Publikums auf sich zu lenken suchen. Da aber heutzutage jeder Schulknabe weiss, dass die complicirtesten Glühlampeneffecte zu ihrem Betriebe eine Einrichtung erfordern, welche mit derjenigen einer gewöhnlichen Spieldose die grösste Aehnlichkeit



hat, so imponirt dergleichen höchstens noch den simplen Farmern aus dem fernsten Westen, welche denn auch allerdings mit ihren Frauen und Töchtern diese Wunder zu begaffen pflegen. Das Ausland ist der elektrotechnischen Abtheilung ziemlich fern geblieben. Von deutschen Firmen sind hauptsächlich HARTMANN & BRAUN mit Messinstrumenten und SCHUCKERT zu erwähnen. Die Riesen-Scheinwerfer der letztgenannten Firma werfen allabendlich vom Dache des Manufacturgebäudes ihre Strahlen meilenweit über Land und See.

Grosses Aufsehen erregt in der elektrischen Abtheilung der Telautograph, welcher telegraphische Depeschen in der Handschrift des Senders wiedergiebt. Das Princip dieser Erfindung ist im *Prometheus* bereits dargelegt worden, es ist auch keineswegs neu, denn ich erinnere mich, einen derartigen Apparat schon 1878 in der Royal Institution zu London in Thätigkeit gesehen zu haben.

Neben dem Elektrizitätsgebäude, an Umfang demselben fast genau gleich, liegt die Ausstellung des Bergbaues aller Länder der Welt. Dies ist eines der interessantesten Gebäude der ganzen Ausstellung und jedenfalls das lehrreichste. Als Weltbürger können wir dasselbe nur mit der grössten Genugthuung betrachten, denn es zeigt uns, wie unermesslich reich an Mineralschätzen aller Art die Erde noch ist und wie wir, trotz der gierigsten Ausbeutung, bis jetzt nur den allerkleinsten Theil unseres Erbtheils aufgezehrt haben; als Europäer freilich werden wir von einer gewissen Wehmuth beschlichen, wenn wir sehen, dass wir von je her die Aermsten waren und im Laufe der Jahrtausende schon viel verbraucht haben. Unfähig, es den anderen Welttheilen an productiver Kraft gleich zu thun, werden wir für alle Zukunft darauf angewiesen bleiben, die Rohstoffe fremder Länder zu importiren und durch unsere Industrie zu veredeln. Denselben Eindruck gewinnt man, wie ich schon jetzt bemerken will, bei der Durchwanderung des gewaltigen Agriculturegebäudes.

Den Löwenantheil in den Schaustellungen des Minengebäudes haben, wie es nicht anders zu erwarten war, die Vereinigten Staaten. In Collectivausstellungen, welche in abgeschlossenen Höfen untergebracht sind, führen die einzelnen Staaten ihre unermesslichen Mineralschätze vor. Fast keinem Staate fehlt die Grundlage aller industriellen und metallurgischen Thätigkeit, die Steinkohle, wenn auch die Qualität der ausgestellten Kohlen eine sehr verschiedene ist. Am reichsten in dieser Hinsicht ist unzweifelhaft Pennsylvanien, welches auch die vorzüglichsten Kohlen liefert. Aber auch Illinois, Indiana, Michigan, New York bergen unerschöpfliche Vorräthe dieses seit Jahrtausenden für uns aufgespeicherten Schatzes.

Neben der Kohle weisen die östlichen und centralen Staaten Amerikas hauptsächlich noch Thone, Salz und Petroleum, sowie ausserordentlich schöne Bausteine auf; im Norden und Westen, wo die Urgesteine reichlicher zu Tage treten, dominiren mehr und mehr die in diesen eingeschlossenen Metalle und Mineralien. Höchst wunderbar ist das im Norden des Staates Michigan, am Lake Superior, in unerschöpflicher Menge vorhandene Vorkommen von gediegenem Kupfer, welches in den weltberühmten Minen von Calumet und Hekla ausgebeutet wird. Gewaltige Blöcke, man könnte fast sagen Hügel von diesem herrlichen Metall sind ausgestellt, genau in dem Zustande, in dem dasselbe dem Schoosse der Erde entnommen wird, überzogen von einer edlen, grünschimmernden Patina und rothschimmernd, wo neugierige Besucher mit Messern oder Feilen an ihnen gekratzt haben.

Je mehr wir nach Westen gehen, desto edler werden die geförderten Metalle. In Montana erblicken wir eine mehr als lebensgrosse, schöne Frauenfigur aus massivem, den Minen dieses Staates entstammendem reinen Silber, auf einem gewaltigen Block reinen Goldes stehend. Hier sehen wir auch die prächtigen Saphire und Rubine, deren Vorkommen, erst vor wenigen Monaten entdeckt, nun schon zu den reichsten Fundstätten in der Welt gerechnet wird. In Colorado, Californien, Nevada gerathen wir in eine förmliche Ueberschwemmung von Gold und Silber, aber auch die jüngsten Staaten der Union, Utah und Idaho, führen den Beweis, dass sie als Producenten von Edelmetallen ihren Nachbarn ebenbürtig sind. Daneben zeigt Utah die Producte seines grossen Salzsees, dessen Fluthen durch blosses Eindunsten an der Sonne Kochsalz und Natriumsulfat liefern. Californien besitzt ähnliche Seen, aus deren Wasser Soda und Borax in grossen Mengen gewonnen werden. Nord-Carolina liefert Korund von schöner Rosenfarbe; ein ganzer massiver Berg dieses als Schleifmaterial unschätzbaren Minerals befindet sich in jenem Staate; wäre das Mineral durchsichtig, so würde es Anspruch auf den Namen Rubin haben. Californien tritt auf dieser Ausstellung auch als Producent von Diamanten auf, von denen allerdings bis jetzt nur wenige gefunden wurden. Florida und Georgia weisen unerschöpfliche Lager der für die Landwirthschaft so werthvollen Phosphorite auf.

Aber die Vereinigten Staaten sind nicht ohne Concurrenz in ihrem überwältigenden Mineralreichthum. Rechts von dem Mittelgange, der das ganze Gebäude in zwei Theile theilt, sehen wir nicht wenige Gegner, die ihnen ebenbürtig sind.

Da ist vor allem Mexico mit seinen schon seit alten Zeiten berühmten Schätzen. Von Erschöpfung ist hier noch nicht die Rede, immer



neue Reichthümer werden erschlossen. Von dem sogenannten mexikanischen Onyx war schon die Rede. Viel Aufsehen erregt auch ein anderes weisses Mineral, in welchem nussgrosse rosenfarbige Granaten eingeschlossen sind. Dünne, geschliffene Platten dieses Minerals, gegen das Licht gesehen, erzeugen einen magischen Effect.

Auch der nördliche Nachbar der Union, Canada, jenes eigenartige Land, dessen wunderbaren landschaftlichen Reiz ich auf einer späteren Reise kennen lernte, ist reich genug an mineralischen Schätzen. Treffliche Kohlen, Eisenerze, Gold, Silber, Kupfer finden sich hier in reichen Mengen, und der kaum erschlossene, als British Columbiens bezeichnete Westen hat sich bereits als Goldland erwiesen. Nebenbei bemerkt, sind die canadischen Theile der Rocky Mountains das einzige Gebirgsland Amerikas, welches mit Recht Anspruch darauf erheben darf, in der Grossartigkeit seiner Gletscherwelt mit der Schweiz oder Norwegen verglichen zu werden.

Südafrika zieht die Aufmerksamkeit aller Ausstellungsbesucher dadurch auf sich, dass es eine ganze Diamantenwäscherei ausgestellt hat, in welcher hinter doppelten Spiegelscheiben alltäglich eine Portion der aus den afrikanischen Minen zu diesem Zweck importirten „blauen Erde“ gewaschen und nach den edlen Steinen durchsucht wird. Es ist erstaunlich, wie dicht dieselben in manchen Mustern dieser Erde vorkommen. Die gefundenen Diamanten werden in einer Schleiferei sofort geschliffen. Auch als Goldland ist Südafrika, wie bekannt, sehr bedeutend.

Geradezu überwältigend aber ist der Reichthum von Neusüdwaes. Wenn man wirklich aus Ausstellungen einen richtigen Schluss ziehen könnte, dann müsste dieses Land das reichste der Erde sein. Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Blei, Eisen und Zink; Steinkohle, Kochsalz und die prächtigsten Thone; Kaolin, Glassand und wunderbare Bausteine; fast jegliche Art von Edelsteinen — alles dieses finden wir in der Ausstellung dieses jungen Landes in solcher Fülle und Vollkommenheit wie in keiner andern.

Und Europa? Nun, ganz so arm, wie man meinen sollte, sind wir nicht. Namentlich Deutschland besitzt manchen Schatz, auf den es stolz sein kann, und hat Sorge getragen, seinen Reichthum zur Schau zu stellen. Der grossartige Eisen- und Kohlen-Bergbau unseres Landes ist durch die glänzende und überaus geschmackvoll aufgebaute Ausstellung der Firma STUMM würdig vertreten. Ein Gleiches gilt für den vielseitigen Bergbau des preussischen Staates. Die sächsische Paraffinindustrie ist würdig vorgeführt. Vor allem aber ist es der in seiner Art einzig dastehende und durch die Gewinnung der für die Landwirthschaft unschätzbaren Kalisalze ausgezeichnete deutsche Salzbergbau, dessen

glanzvolle Vorführung gerechtes Aufsehen erregt hat.

Auf den Galerien des Minengebäudes befinden sich einige Ausstellungen, die wir zum Schlusse noch besonders hervorheben wollen. Es ist dies in erster Linie die Schaustellung der Standard Oil Company, jener Gesellschaft, welche das Erdölgeschäft der Vereinigten Staaten fast monopolisirt hat. In geradezu grossartiger Weise wird hier an geologischen Profilen und ausgestellten Proben der noch auf lange Zeit unerschöpfliche Oelreichtum Amerikas vorgeführt, an Modellen und Proben die Refinement dieses wichtigen Naturproductes erläutert. Ich habe später Gelegenheit gehabt, die Gewinnung und Reinigung des Erdöls noch an Ort und Stelle zu studiren, und behalte mir vor, diesen Gegenstand in einem besonderen Aufsatz zu schildern.

Und nun komme ich zu einer Ausstellung, welche wohl als die originellste in der Weissen Stadt bezeichnet werden kann. Es ist dies die der Carborundum Company von Monongahela City in Pennsylvanien. Carborundum ist ein neues Product, dessen Darstellung dem Elektriker ACHESON gelungen ist, als Resultat von Versuchen, die vermuthlich in der Absicht einer künstlichen Gewinnung von Diamanten angestellt wurden. Statt des erhofften krystallisirten Kohlenstoffs aber wurden schimmernde Krystalle einer Substanz erhalten, welche eine Verbindung von Kohlenstoff mit Silicium ist und an Härte dem Diamanten näher steht als irgend ein anderer bekannter Körper.

Die Herstellung des Carborundum ist sehr einfach. Eine aus Backsteinen hergestellte Wanne wird mit einem pulverigen Gemisch aus Sand, gemahlener Koks, etwas Kochsalz und Sägespänen gefüllt; dann wird ein starker Wechselstrom hindurchgeleitet. Nach einigen Stunden ist die Operation beendet und in dem pulverigen Gemenge hat sich ein lockerer Kern gebildet, der aus verwachsenen, höchst glänzenden Carborundumkrystallen besteht. Diese werden gemahlen und geschlämmt und bilden dann ein Schleifmaterial von bisher unerreichter Wirksamkeit. Aus Carborundum gefertigte Schleifräder schneiden, ohne sich merklich zu erwärmen oder abzunutzen, durch die härteste englische Feile, als wäre dieselbe Gyps oder Holz; und den gleichen Effect, wenn auch etwas langsamer, zeigen sie gegenüber Schmirgelscheiben und massiven Krystallen des Korundes von Nord-Carolina. Hier liegt in der That eine Neuigkeit von grösster Tragweite vor, deren baldige Acclimatisation in Deutschland wir hoffen wollen und mit deren Betrachtung wir unsere Wanderung durch das Minengebäude beschliessen.

[3007]



### Mit Leuchtapparaten bedeckte Tintenfische.

Mit zwei Abbildungen.

Schon länger war es bekannt, dass einzelne Tintenfische neben dem zarten, durch sehr empfindliche Chromatophoren erzeugten Farbenspiel ihrer Haut, über ihren gesammten äussern Körper mit bei Nacht leuchtenden Flecken bedeckt sind, die ein prächtiges Schauspiel gewähren. VERANY entwirft in seinem Prachtwerke über die Cephalopoden des Mittelmeeres von der Schönheit dieser Thiere eine begeisterte Schilderung. „Ein Fischer“, sagt er, „rief mich und zeigte mir einen an das Netz festgeklammerten Segel-Tintenfisch (*Histiotheutis Bonelliana*); ich liess ihn packen und in ein Gefäss mit Wasser werfen. In demselben Augenblicke genoss ich das erstaunliche Schauspiel der schimmernden Flecken, welche die Haut dieses schon durch seine Formen so ungewöhnlichen Kopffüsslers schmücken: bald war es der Glanz des Saphirs, der mich blendete, bald das noch mehr auszeichnende Farbenspiel von Topasschimmer, zu anderen Zeiten verschmolzen diese beiden reichen Farbentöne ihr prächtiges Gefunkel. Während der Nacht strahlten die opalisirenden Punkte der Haut ein phosphorisches Licht aus, welches diese Molluske zu einem der glanzvollsten Geschöpfe der Natur erhebt.“

Neuerdings hat nun JOUBIN die Leuchtapparate einer andern, in 800 m Meerestiefe bei Nizza gefangenen, mit ausgestreckten Armen ziemlich meterlangen Art dieser Gattung (*Histiotheutis Rüppellii*; s. Abb. 37) genauer zergliedert und daran eine Construction nachgewiesen, wie man sie an den Leuchtflecken so vieler Tiefseefische gefunden hat, nachdem der Schreiber dieser Zeilen ihre wunderbare Einrichtung zuerst (im *Kosmos*, Bd. IX [1881], S. 437 ff.) richtig gedeutet hatte. Jeder Leuchtfleck jener Fische stellt nämlich einen sinnreichen physikalischen Apparat dar, eine kleine Laterne mit Hohlspiegel-Reflector hinter der Lichtquelle und

einer die Strahlen parallel machenden Linse vor derselben. Der Körper des neu untersuchten Thieres ist rings mit ziemlich regelmässig angeordneten Flecken geziert, die je nach ihrer Lage auf dem Hauptkörper oder den Armen grösser oder kleiner sind und in ihrer Gesammtheit wirken, als wenn das Thier mit einem gemusterten Kleide versehen wäre. Diese Flecken (s. Abb. 38) sind nach der Längsrichtung des Körpers gestreckte Ellipsen, die nach dem untern Ende hin einen tief in die Haut eingesenkten runden Körper enthalten, den bei Tage tief schwarz erscheinenden Leuchtapparat. Er liegt dem einen Brennpunkt des elliptischen

bläulichen und leicht irisirenden Fleckes, welcher nicht eben, sondern leicht concav gestaltet ist, nahe und hat im Ganzen eine birnförmige Gestalt. Er ist in eine schwarze spiegelnde Schicht eingebettet; die Lichtzellen liegen am Grunde eines Krystallkegels, der von einer biconvexen und einer concavconvexen Linse überwölbt ist. Die von diesen Linsen gebrochenen Strahlen convergiren nach dem nahe liegenden Brennpunkte des concav gewölbten elliptischen Fleckes, so dass ein sehr raffinirter Beleuchtungsapparat entsteht.

Der Gang der Strahlen ist nach JOUBIN derartig, dass

nur ein Theil derselben aus dieser kleinen optischen Laterne direct hervorbricht, ein anderer aber auf den neben derselben liegenden ovalen Hohlspiegelfleck reflectirt wird, wo er allerlei auf einander folgenden Spiegelungen und Brechungen unterliegt, ähnlich wie bei den elektrisch beleuchteten Springbrunnen von COLLADON. Auf diese Weise kann der Phosphoreszenz ein Farbenspiel hinzugefügt sein, welches indessen bei diesen in grösseren Tiefen lebenden Thieren keines Forschers Auge bisher erblickt hat. Die eben gegebene Deutung ist nur aus der histologischen Analyse des Leuchtapparates und seiner schrägen Richtung nach dem einen Brennpunkt des elliptischen Hohlspiegelflecks abgeleitet, aber anscheinend durchaus richtig.

ERNST KRAUSE. [2878]

Abb. 37.



*Histiotheutis Rüppellii*, von der Bauchseite gesehen.



**Die Entstehung der Mondkrater.**

(Schluss von Seite 59.)

Viel weniger leicht zu widerlegen als die beiden hervorgehobenen Hypothesen, welche unter den Astronomen kaum noch Anhänger haben dürften, ist eine Anschauung, auf welche wir im Folgenden näher eingehen müssen. Diese Anschauung, welcher namhafte Astronomen huldigen, wie z. B. PROCTOR und GILBERT, geht von folgender Thatsache aus: Wenn wir uns in die Zeit zurückversetzen, in welcher der Mond noch in seinem Innern feuerflüssig war und nur von einer dünnen festen Kruste umgeben, und uns vorstellen, dass zu dieser Zeit seine Oberfläche von einer grossen Anzahl kleiner und grosser Meteoriten getroffen wurde, so können wir wohl zu der Idee kommen, dass diesem Meteoritenbombardement die heutige Mondoberfläche im Wesentlichen ihr Aussehen verdankt. Bestätigt wird diese Hypothese durch ein Experiment, welches Jeder leicht anstellen kann. Bedeckt man eine Fläche mit einem feinen Pulver, wie etwa Mehl oder Schlammkreide, und wirft dann aus einer gewissen Entfernung beliebig geformte Körperchen, z. B. Schrot oder auch Mehlklümpchen auf diese Oberfläche, so resultiren Oberflächenerscheinungen, welche eine ganz auffallende Aehnlichkeit mit vielen Formationen der Mondoberfläche haben. Es bilden sich kreisförmige Vertiefungen mit flachen, unter das Niveau der übrigen Oberfläche herabgedrückten Boden, verhältnissmässig niedrigen, oft terrassirten, aufgeworfenen Rändern und unter Umständen mit kleinen Centralkegeln, welche ihrerseits selten die Höhe der äusseren Umrandung erreichen. Ein Blick auf eine der Abbildungen 39 und 40 zeigt, dass viele der kreisförmigen Mondformationen diesem Typus entsprechen. Bei den meisten derselben ist die Innenfläche tiefer gelegen als die umgebenden Mondflächen, viele sind nur von einem verhältnissmässig niedrigen

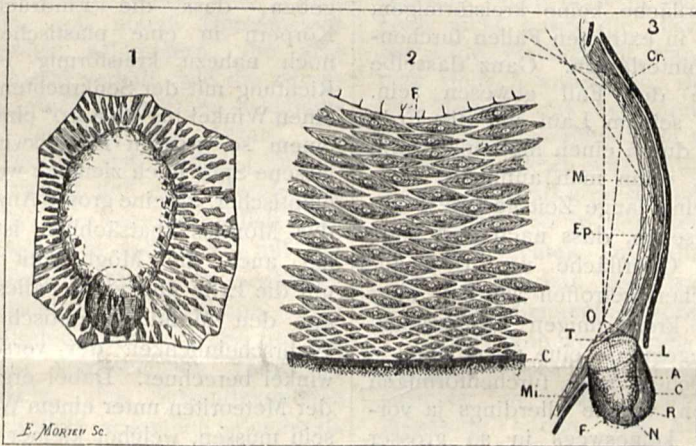
Rande umgeben, einige enthalten Centralberge, andere nicht. Auch das Vorkommen sich ringförmig begrenzender Gebirge, bei denen auf und innerhalb einer grösseren Ringebene eine Anzahl parasitischer kleinerer Ringebenen und Krater angeordnet ist, kann durch unser Experiment leicht nachgeahmt werden. Die Vorstellung, welche wir also auf Grund dieser Betrachtung von dem Entstehen der sogenannten Mondvulkane gewinnen würden, ist die, dass die dünne, abgekühlte Kruste des Mondes von grossen und kleinen Meteoriten durchschlagen wurde, dass bei diesem Zusammenstoss dann eine gewaltige Wärmemenge frei wurde, welche die inneren Flächen dieser Bildungen zum Schmelzen brachte und so eine verhältnissmässige Ebnung derselben entstehen liess, dass dann diese Erscheinung sich nach langen Zeiträumen, wenn bereits die Ringebenen vollkommen erstarrt waren, zeitweise wiederholte und so jenes Gewirr von ringförmigen Gebirgsbildungen entstand, welches wir heute vor uns sehen.

Die Einwände, welche man gegen diese Hypothese machen könnte, sind naheliegend, aber zum grossen Theil widerlegbar.

Man muss zunächst unbedingt fragen: wie kommt es, dass, während

der Mond von einer so grossen Anzahl meteoritischer Geschosse getroffen wurde, sich auf der Erde nirgends mit Sicherheit ähnliche Vorkommnisse im Laufe der geologischen Epochen nachweisen lassen? So stichhaltig dieser Einwurf auf den ersten Augenblick scheint, so widerlegbar ist derselbe durch die einzige Annahme, dass in jener Epoche, in welcher der Mond von dem Meteoritenschwarm getroffen wurde, allerdings auch die Erde demselben ausgesetzt war, dass dieselbe aber damals noch sich in einem Zustande der Feuerflüssigkeit resp. theilweisen Dunsthaftigkeit befand, dass diese Einverleibung von Meteoriten auf ihrer Oberfläche keine Spuren hinterlassen konnte. Thatsächlich ist diese Erklärung ausserordentlich richtig, denn man muss annehmen, dass zu der Zeit, als der Mond erst

Abb. 38.



Vergrösserte Ansichten des Spiegelflecks von oben, im Quer- und Längsdurchschnitt. 1. Aeusserer Ansicht (2/1). 2. Querschnitt der spiegelnden Schicht. 3. Medianer Längsschnitt des Gesamt-Apparats (1 1/2), um den Gang der in dem Punkt O gesammelten Lichtstrahlen theoretisch zu demonstrieren. — Cr Chromatophoren unter der Spiegelschicht. — C schwarzer Schirm. — R Spiegel. — Ep Epidermis. — N Nerven. — F lichterzeugende Schicht. — A Krystallkegel. — L biconvexe Linse. — T concavconvexe Linse. — M, Mi oberer und unterer Spiegel.



eine dünne Kruste gebildet hatte, die Erde noch weit entfernt war, dieses Stadium zu erreichen.

Ein anderer Einwand gegen diese Meteoritenhypothese ist wesentlich stichhaltiger. Es ist dies nämlich folgender: Wenn der Mond sich thatsächlich die Narben seines Antlitzes bei einem Zusammenstoss mit einem Meteoritenschwarm erworben hat, so ist kein Grund vorhanden, anzunehmen, dass der Fall sämtlicher Meteoriten senkrecht oder nahezu senkrecht auf seine Oberfläche stattgefunden hat. Wenn wir uns denken, dass ein kugelförmiges Geschoss auf seiner Bahn von einem Schrotschuss getroffen wird, so werden sich allerdings unter der Menge der Schrotkörner, welche die Oberfläche der Kugel treffen, einzelne finden, welche genau senkrecht auftreffen, andere aber und zwar diejenigen, welche gegen den Rand der Kugel hin aufschlagen, werden deren Fläche unter sehr spitzem Winkel erreichen, und das Resultat wird sein, dass sie auf deren Oberfläche keine kreisförmigen, sondern ovale, resp. in extremen Fällen furchenförmige Eindrücke hinterlassen. Ganz dasselbe muss beim Monde der Fall gewesen sein. Wenn derselbe bei seinem Lauf um die Erde und um die Sonne durch einen Meteorschwarm drang, so ist zwar, wenn man annimmt, dass diese Erscheinung eine lange Zeit gedauert hat, ohne weiteres einzusehen, dass nach und nach alle Theile seiner Oberfläche von den anstürmenden Körperchen getroffen wurden; aber wir müssten ausser kreisförmigen Erinnerungszeichen an diese Begegnung eine überwiegende Anzahl von elliptischen und furchenförmigen Eindrücken vorfinden, welche allerdings ja vorhanden sind, aber keineswegs in so grosser Anzahl, wie man sie voraussetzen sich wohl berechtigt fühlen dürfte. Wäre der Mond ein Planet, der ähnlich wie der Saturn ursprünglich von einem kreisförmigen Ringe umgeben war, der sich dann, in einzelne kleine Körperchen sich auflösend, der Schwere folgend, auf ihn niedersenkte, so wäre allerdings das centrische Auftreffen der einzelnen Theile dadurch wahrscheinlicher gemacht. Aber andererseits müsste zu gleicher Zeit angenommen werden, dass während des Zeitraumes, als dieser Ring mit seinen Theilchen die Oberfläche traf, der Aequator des Mondes seine Lage fortwährend änderte. Nur so wäre die regellose Vertheilung der Ringgebirge erklärlich, während sie bei festem Aequator ihrerseits eine Zone grösster Häufigkeit auf der Mondoberfläche darstellen müssten. Ein derartiges ursprüngliches Vorhandensein eines Ringes um den Mond ist aber thatsächlich undenkbar und aus Gründen, welche sich aus den Gesetzen der allgemeinen Schwere herleiten lassen, nicht zuzulassen.

Eine andere Möglichkeit, welche viel mehr für sich hat, ist die, dass dieser Meteoritenring

um die Erde rotirte und dann theilweise in Form von einzelnen Körperchen der Anziehungskraft des Mondes anheimgefallen ist. Ein solcher Ring wäre an sich wohl denkbar, und unter der Voraussetzung, dass während des Sturzes der Meteoriten auf die Oberfläche des Mondes dessen Aequator vielleicht in Folge der Stösse seine Lage verändert habe, das Zustandekommen der heute sichtbaren Mondoberfläche erklärlich. Aber auch hier hätte ein schräges Auffallen der Meteoriten stattfinden müssen. Dieser Thatsache hat sich auch der hauptsächlichste Verfechter der Meteoritentheorie, GILBERT, nicht verschlossen, und um sich zu überzeugen, welche Eindrücke schräg auftreffende Meteoriten auf die Mondoberfläche hinterlassen haben müssten, hat er im Laboratorium ein Experiment angestellt, und zwar in ähnlicher Form, wie wir es vorhin schilderten. Dabei hat sich das merkwürdige Resultat ergeben, dass die Eindrücke von fallenden Körpern in eine plastische Oberfläche auch noch nahezu kreisförmig bleiben, wenn ihre Richtung mit der Senkrechten auf der Oberfläche einen Winkel bis etwa  $40^{\circ}$  einschliesst. Selbst bei einem so grossen Einfallswinkel ist die hinterlassene Spur noch ziemlich wenig elliptisch, nicht elliptischer, als eine grosse Anzahl von Ringebenen des Mondes thatsächlich ist. Derselbe Autor hat auch die Möglichkeit einer Ringbildung um die Erde und eines Falles der Ringfragmente auf den Mond theoretisch discutirt und die Wahrscheinlichkeit der verschiedenen Auffallswinkel berechnet. Dabei ergab sich, dass 80 % der Meteoriten unter einem Winkel aufgeschlagen sein müssen, welcher kleiner als  $40^{\circ}$  ist. Durch diese Untersuchungen hat die Meteoritenhypothese an Bedeutung und Beweiskraft wesentlich gewonnen, wenn man sich auch nicht verhehlen kann, dass ihre Fundamente nicht gerade die stärksten sind. Wenn sich irgend eine Möglichkeit fände, die ursprüngliche, vulkanische Hypothese passend zu stützen, so würde dieselbe unbedingt den Vorzug verdienen, schon aus dem Grunde, weil sie sich an analoge irdische Erscheinungen anschliesst. Wir wollen daher jetzt uns auf den Standpunkt der vulkanischen Hypothese stellen und das Für und Wider derselben discutiren.

Thatsächlich existiren auf dem Monde Bildungen, welche unzweifelhaft vulkanischen Charakters sind. Innerhalb der grossen lunaren Kettengebirge, wie sie z. B. auf unseren Abbildungen 39 und 40 durch die Apenninen (von links unten nach der Mitte zu) repräsentirt werden und welche in nicht geringer Anzahl auf dem Monde vorkommen, giebt es Bergspitzen, welche auf ihrem Gipfel unzweifelhaft Krater aufweisen, kreisförmige, trichterförmig gestaltete Oeffnungen von dem Charakter unserer



irdischen Vulkanschote, von denen als Beispiel die Kraterhöhle des Mauna Loa auf Hawaii in Abbildung 41 dargestellt ist. Andererseits sind einzelne ringförmige Bildungen, welche nicht auf Berggipfeln gelegen sind, ebenfalls wohl vulkanischen Ursprungs und haben auch auf der Erde ihresgleichen, z. B. in der kolossalen Kraterhöhle des Vulkans Kilauea auf Hawaii. Auch hier bei diesen irdischen Bildungen haben wir einen verhältnissmässig flachen, kreisförmigen Rand, welcher eine tiefe Senkung umschliesst, deren Inneres aus einem Lavasee besteht, auf dem sich hier und da grössere und kleinere Kraterkegel erheben. Abgesehen von diesen Bildungen aber bleibt der Rest der Mondformationen, besonders die riesenhaften Ringebenen, welche auf unseren Abbildungen allerwärts sichtbar sind, zunächst vom Standpunkte der vulkanischen Hypothese aus unerklärlich. Auf unseren Abbildungen 29, 30 und 31 finden wir z. B. dicht am oberen Rande eine riesige Ringebene, Clavius, von einem Durchmesser von mehreren hundert Kilometern, die also zum Kilauea sich ebenso verhält, wie die zwerghafte Krateröffnung eines javanischen Schlammvulkans zu dem Schlunde des Aetna. Es müsste vor allen Dingen erst einmal plausibel gemacht werden, warum auf dem Monde die vulkanischen Kräfte so ausserordentlich viel intensiver aufgetreten sein sollten als auf der Erde. Hierfür können wir nach mehreren Richtungen hin Gesichtspunkte gewinnen. Einmal wird die verminderte Schwere, die auf der Mondoberfläche nur den sechsten Theil der Erdschwere ausmacht, das Zustandekommen eines vulkanischen Reliefs wesentlich erleichtern. Diesem Umstande entsprechend sind auch die Kettengebirge des Mondes im Verhältniss zu dessen Durchmesser sehr viel bedeutender und riesenhafter als die gleichen Bildungen auf der Erde. Wenn also die durch Abkühlung entstandene Gestaltung der Mondoberfläche unter diesen Umständen wesentlich grössere Dimensionen annehmen konnte als die gleichen Gebilde auf der Erde, so kann dies auch von den vulkanischen Bildungen angenommen werden. Hierzu gesellt sich ein zweites Agens, welches gerade unseren modernsten Anschauungen über den Vulkanismus entnommen ist. Unsere moderne Geologie nimmt an, dass die vulkanische Thätigkeit auf Erden etwa auf folgende Weise zu Stande kommt. Das Erdinnere kann, wie aus verschiedenen Betrachtungen folgt, trotz seiner enormen Hitze nicht als flüssig angenommen werden. Da sich alle Gesteine beim Erstarren zusammenziehen, wie neuere Untersuchungen erwiesen haben, so wird bei hinreichendem Drucke, wie er im Erdinnern durch die darüberliegenden Schichten vorauszusetzen ist, selbst bei äusserster Hitze ein Flüssigwerden der Massen undenkbar sein. Wenn

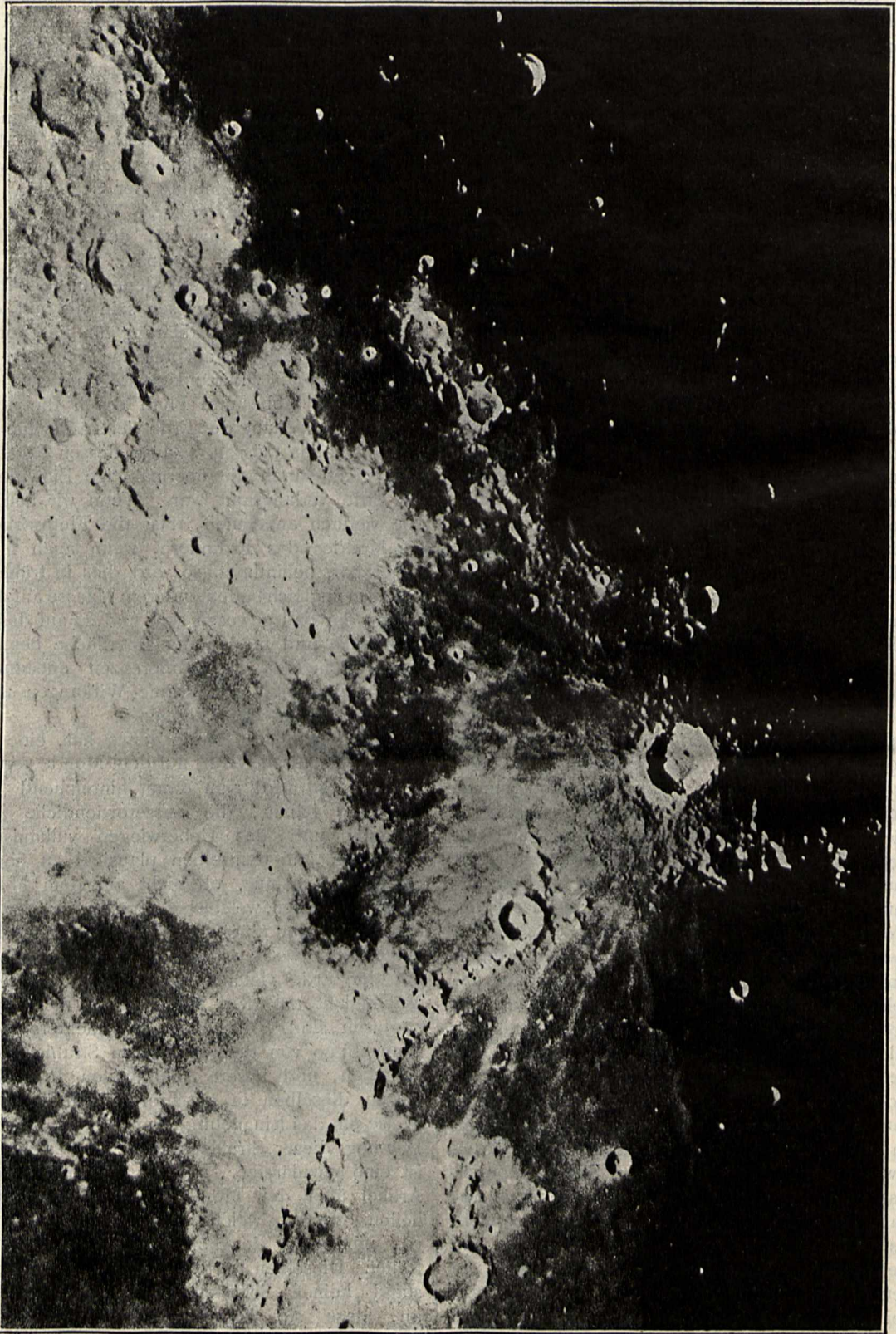
aber an irgend einer Stelle der Erdoberfläche durch Verschieben der Schichten und damit verbundenen Nachlassen des Druckes eine Ausdehnung der heissen Gesteinsmassen ermöglicht wird, werden dieselben in feuerflüssigen Zustand übergehen und dann unter gewissen Umständen als Lava durch die Vulkane austreten können. Da die Schwerkraft auf dem Monde nur  $\frac{1}{6}$  derjenigen auf der Erdoberfläche austrägt, so wird eine derartige Verschiebung der Schichten auf dem Monde eine viel grössere Wirkung in der Tiefe hervorbringen als auf der Erde. Die Menge des flüssigen Magmas, das sich bei gleicher Druckdifferenz auf dem Monde bildet, wird also wesentlich grösser sein als auf der Erde, und damit eine Erklärung für die enorme vulkanische Thätigkeit auf unserm Trabanten gefunden werden. Hierzu kommt, dass sich auf dem Monde Ebbe und Fluth durch die überwiegende Anziehung der Erde viel stärker fühlbar gemacht haben müssen, solange dessen Rotation noch nicht durch die übermächtige Einwirkung der Erde verlangsamt war. Wenn wir heutzutage vielfach annehmen, dass die Fluthwirkung des Mondes das Erdinnere, wenn auch meist unmerkbar, beeinflusst, so wird dies in früheren Zeiten in ungleich bedeutenderem Maasse auf dem Monde der Fall gewesen sein und so auf dessen Oberfläche und in den der Oberfläche benachbarten Schichten Druckdifferenzen entstanden sein, denen man gewaltsame Wirkungen nicht wohl wird absprechen können.

Wenn man so Gründe genug hat, eine gewaltige vulkanische Kraft auf dem Monde voraussetzen, so wird man damit hinreichend Veranlassung haben, die ausserordentliche Ausdehnung und das Ueberwiegen vulkanischer Bildungen auf demselben plausibel zu finden. Es fragt sich nur, ob nicht auf dem Monde Bildungen fehlen, welche bei derartigen Wirkungen erwartet werden müssten. Thatsächlich ist darauf hingewiesen worden, dass Lavaströme, wie sie auf der Erde vielfach vorkommen, in gleicher Mächtigkeit auf dem Monde wohl nicht nachzuweisen sind. Allerdings sind mehrere grosse Ringgebirge von dem bekannten Strahlensystem umgeben, und unsere Abbildungen 39 und 40 zeigen dieselben in ausserordentlich deutlicher Weise um das Ringgebirge Kopernikus. Aber die Deutung dieser Strahlensysteme als Lavaströme ist eine unzulässige. Wie aus unserm früheren Artikel über den Mond bekannt, fehlt diesen hellen Streifen, welche in riesiger Ausdehnung von einzelnen Ringgebirgen ausstrahlen, jedes Relief. Dieselben werfen bei niedrigem Sonnenstand keinen Schatten und deuten dadurch an, dass sie keine merkbare Erhabenheit über ihre Umgebung darstellen können. Ausserdem widerspricht der Annahme, dass es sich hier um Lavaströme handelte, die That-



Abb. 39.

Süd.



Die Gegend um das Mond-Ringgebirge Kopernikus. Alter des Mondes 240 Stunden.  
Nach einer Photographie von PAUL und PROSPER HENRY in Paris.



Abb. 40.

Süd.



Die gleiche Mondgegend 25 Stunden später.  
Nach einer Photographie von PAUL und PROSPER HENRY in Paris,



sache, dass sich diese Streifensysteme unbekümmert um das sonstige Relief der Mondoberfläche meistens radial von ihrem Centrum ausbreiten und über Höhenrücken, Berge, Krater und Thäler unabgelenkt fortsetzen, was mit ihrer Erklärung als Lavaström unvereinbar ist. Genug, die Thatsache bleibt bestehen, dass wir auf dem Monde von grossen Lavaergüssen bis jetzt keine Kenntniss haben, womit natürlich nicht ausgeschlossen ist, dass hier und da kleinere Lavaströme sich unserm forschenden Auge entzogen haben. Diese Thatsache aber bildet keinen eigentlichen Grund gegen unsere vulkanische Hypothese. Man müsste nur die Annahme machen, dass jene Lavagüsse durch den früher auf dem Monde stattfindenden Verwitterungsprocess so weit verdeckt worden sind, dass sie sich jetzt unseren Nachforschungen entziehen. Wenn wir die erloschenen Vulkane unserer Erde aus einer so grossen Entfernung betrachteten, wie wir auch mit den besten Fernrohren von der Mondoberfläche entfernt bleiben, so würden sich die Reste jener Lavaströme vollkommen unserer Erkenntniss entziehen. In viel höherem Maasse muss dies auf dem Monde der Fall sein, der, viel älter als die Erde, den Verwitterungsprocess, der auf unserer Erde noch immer fortdauert, schon längst abgeschlossen hat, und bei welchem nach Erlöschen der hauptsächlichsten vulkanischen Thätigkeit vielleicht noch Millionen von Jahren hindurch das jetzt verbrauchte Wasser und die nicht mehr vorhandene atmosphärische Umhüllung jene vulkanischen Auswürflinge mit einer Schicht von Schutt und Trümmern bedeckten, welche sie uns vollkommen verbergen.

So viel steht fest, dass die vulkanische Hypothese im wesentlichen unserm Verständniss näher ist und keine so schwer wiegenden Einwürfe zulässt als die übrigen Erklärungsversuche der ringförmigen Mondbildungen, und es ist kaum zu bezweifeln, dass sich, nachdem längere Zeit die vulkanische Natur der Mondgebirge bestritten worden ist, die Mehrzahl der Forscher zu der ursprünglichen Hypothese zurückkehren wird, und dass es mit Verbesserung unserer optischen Mittel später gelingen wird, auch da unzweifelhaftere Spuren von vulkanischen Erscheinungen nachzuweisen, wo sie uns bis jetzt entgangen sind. F. [2993]

### Die herbstliche Verfärbung der Blätter und der Laubfall.

(Schluss von Seite 55.)

Doch wie bald ist die Farbenpracht dahin! Nur kurze Zeit, und die herrliche Waldlandschaft ist unseren Augen entschwunden. Sobald

der October auf die Neige geht, stellen sich die ersten Fröste ein, und wenn dann der kalte Nordwind durchs Land braust, wird all das rothe, violette, gelbe und braune Laub von den Zweigen geschüttelt, im bunten Wirbel über den Boden hin getrieben und längs der Hecken und Windfänge zusammengeweht. Nach wenigen Tagen erhält die den Boden bedeckende Laubschicht einen einförmigen braunen Farbenton, und wieder nach einigen Tagen ist sie unter der Schneedecke des Winters begraben, neues Leben spendend für künftige Vegetation.

Der Laubfall im Herbst ist eine nur den gemässigten und kalten Klimaten des Erdballes eigenthümliche Erscheinung, die gegen den Nordpol wie gegen den Südpol mit einer nach der Gestaltung der Continente wechselnden Breitenzone beginnt und offenbar eine erst allmählich herausgebildete Anpassungserscheinung ist. In Gegenden, wo die Pflanzenwelt ununterbrochen das ganze Jahr thätig sein kann, tritt der Laubfall weniger deutlich zu Tage; in dem Maasse, als neue Blätter unter den fortwachsenden Gipfeln der Sprosse entstehen, werden die tiefer stehenden älteren derselben Sprosse welk und hinfällig; der Laubfall ist dort ein ganz allmählicher, erstreckt sich über das ganze Jahr, wie sich die Entwicklung neuer Blätter über das ganze Jahr ausdehnt. Noch anders gestaltet sich der Blätterfall in Gebieten, wo die atmosphärischen Niederschläge viele Monate lang ausbleiben, wie in tropischen und subtropischen Ländern; hier stehen die Laubhölzer schon zu Beginn der heissen, trockenen Jahreszeit entblättert da, bleiben Monate hindurch in diesem Scheintode und belauben sich erst wieder, wenn die kühlere Regenzeit eingetreten ist und der ausgetrockneten Erde das belebende Nass wieder zugeführt wird.

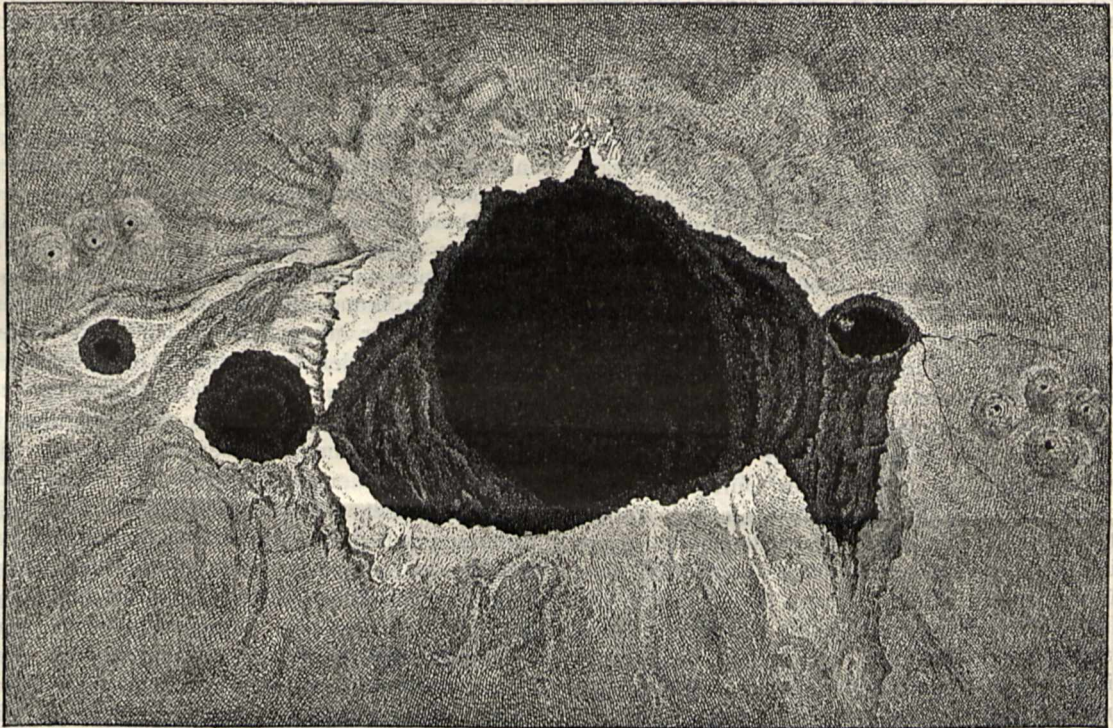
Nicht alle unsere Bäume, Sträucher und Kräuter werfen ihr Laub beim herannahenden Winter willig und vollständig ab. Während die eigentlich nordischen Bäume, die Birken, Weiden, Pappeln, als auch Eschen, Erlen und Ahorne sich gewöhnt haben, ihr Laub fallen zu lassen, sobald die Zeit herannaht, halten es andere, die im südlichen Europa immergrün sind, oder wenigstens immergrüne Verwandte haben, im Herbst hartnäckig fest, besonders halten junge Eichen, Buchen und Hornbäume ihr todes Laub oft so fest, dass es erst im Frühjahr, kurz vor dem Aufbrechen der Knospen abfällt, und man kann dann bereits frisch belaubte Traubenkirschen (der sich am zeitigsten belaubende Baum) und noch mit dürrem Laube bedeckte Eichenstämmchen neben einander sehen. Auch der Liguster vermag sich durch den Winter, wenn derselbe sehr milde auftritt, mit möglichst wenig Laubeinbusse hindurch zu kämpfen und bleibt fast regelmässig bis Weihnachten grün belaubt.



Nicht zu verwechseln mit diesem vollständigen Verbleiben der toten Blätter an den Bäumen ist die namentlich an Eichen vorkommende Erscheinung, dass vereinzelt dürre Blattbüschel oft in Mehrzahl über Winter am Baume hängen bleiben. Dies sind die sogenannten grossen Raupennester von dem Goldafter, dessen im Herbst noch unausgewachsene Raupen, Schwammraupen genannt, in solchen Blätterbüscheln überwintern, die sie dadurch am Abfallen hindern, dass sie die Blattstiele an den Trieb festspinnen. Eine ähnliche Erscheinung sind die von den Raupen des Baumweisslings herrührenden und

Baumes abzulesen, kann man leicht sehen, wie viele Jahre die Nadeln stehen, ehe sie abfallen. Am längsten bleiben die Nadeln bei der Tanne stehen, indem man namentlich an der Hauptachse, am Stamme, oft acht-, ja zuweilen auch neunjährige Nadeln sieht, deren weite Auseinanderstellung im Vergleich zu den jüngeren Trieben zugleich lehrt, dass die Achsenglieder auch nach der Verholzung sich in der Länge noch etwas ausdehnen. Die Kiefernadeln fallen gewöhnlich im dritten Jahre ab. Doch ist dies theils nach dem Boden, nach dem dichteren oder räumlicheren Stande, theils nach dem Alter

Abb. 41.



Krater des Mauna Loa auf Hawaii. (Nach RECLUS.)

mehr aus einzelnen Blättern bestehenden kleinen Raupennester.

Die Lärche macht durch ihren regelmässigen Nadelfall, worin sie den Laubhölzern gleich ist, den Uebergang von diesen zu den immergrünen Nadelhölzern. Die Nadeln derselben hinterlassen am Triebe ebensolche genau umschriebene Narben, wie die Blattstielnarben der Laubhölzer sind (s. u.). Die Nadeln der übrigen wintergrünen Nadelhölzer sind übrigens auch nicht unbegrenzt bleibend, sondern fallen endlich auch ab, nur bei der einen Art früher als bei der andern, und selbst nach dem Alter des Baumes findet hierin ein Unterschied statt. Bei der Leichtigkeit, das Alter der Triebe an einem Nadelholzbäumchen oder am Wipfel eines ältern

des Baumes verschieden. Es ist daher das Wort Immergrün einfach wörtlich zu nehmen, d. h. dass die Nadelhölzer, mit Ausnahme der Lärche, immer grün sind, nicht so als verlören sie niemals ihre Nadeln (ROSSMÄSSLER).

Ueber die Ursachen des Laubfalls ist man lange im Unklaren gewesen, und die verschiedensten Meinungen sind darüber geltend gemacht worden, unter denen wohl die unhaltbarste die ist, dass die bis zum Herbst sich vollkommen ausbildende Knospe das dicht neben ihr stehende Blatt wegstossen soll. Vielfach ist auch die Meinung verbreitet, dass der Frost den herbstlichen Laubfall veranlasst. Diese Ansicht stützt sich auf die Beobachtung, dass dort, wo im October und November die Tempe-



ratur unter den Nullpunkt sinkt, in den Frühstunden, welche auf die hellen, kalten Nächte folgen, das Laub massenhaft von den Zweigen fällt. Wenn es auch nicht zu leugnen ist, dass der Frost mit dem Laubfalle in irgend einem Zusammenhange steht, wie wir weiter unten sehen werden, so können wir doch nicht zugeben, dass er immer die unmittelbare Veranlassung ist. Dies lehrt uns schon die Thatsache, dass der Laubfall nicht sogleich eintritt, wenn Pflanzen mit beblätterten Zweigen schon Ende August oder Anfang September einer Temperatur unter Null ausgesetzt werden, sowie auch der Fall, dass die Blätter der Linden, Kirschbäume, Rüstern, Ahorne u. s. w. schliesslich auch dann abgeworfen werden, wenn im Herbste gar keine Fröste sich einstellen. Wir können daher nur sagen, dass der Frost den Laubfall beschleunigt, nicht aber, dass das Ablösen der Blätter nur durch ihn bewerkstelligt wird.

Die nächste Ursache des herbstlichen Laubfalles ist unzweifelhaft eine Stockung der Transpiration, welche sowohl durch Kälte als auch durch Hitze herbeigeführt werden kann. Dass beginnende Trockenheit in Boden und Atmosphäre sehr leicht der Transpiration gefährlich werden und demnach ein Abwerfen der transpirirenden Flächen (also Blätter) zur Folge haben kann, ist leicht begreiflich und bedarf keiner besonderen Erörterung. Ebenso leicht begreiflich ist es auch, dass dieser Sommerschlaf, wie wir das zeitweilige Einstellen der Saftbewegung bei beginnender Dürre gleichsam nennen können, für die Pflanze nur von Nutzen ist, indem er eins der besten Schutzmittel gegen die Gefahren einer zu weit gehenden Ausdünstung und Vertrocknung bildet. Wie die Hitze, so vermag nun auch die Kälte einen Laubfall herbeizuführen, welches zu beobachten wir jedes Jahr Gelegenheit haben. Sobald das Erdreich auf einige Grade über dem Nullpunkt abkühlt, wird das Aufsaugungsvermögen der Wurzeln so beschränkt, dass der Wasserverlust, welchen die oberirdischen Laubblätter durch die Transpiration erleiden, nicht mehr ersetzt werden kann. Die Folge davon ist, dass die Blätter, trotzdem die Feuchtigkeit des Bodens und der Luft, sowie die Temperatur der Luft für die Pflanzen noch ganz entsprechend sind, welken, vertrocknen und braun oder schwarz werden. Gemeinhin wird dann gesagt, die Pflanze ist „erfroren“ und zwar erfroren bei einer Temperatur über dem Gefrierpunkt. Es ist aber unrichtig, hier vom Erfrieren zu sprechen; thatsächlich sind die Pflanzen in Folge der Kälte des Bodens und des dadurch beschränkten Zuströmens von Flüssigkeit zu den transpirirenden Laubblättern vertrocknet. Wenn dann die Temperatur der Luft unter Null sinkt, Frost eintritt und Wasser in der Pflanze zu

Eis erstarrt, so wird dadurch der Laubfall wohl beschleunigt, theilweise ist er aber schon vor Beginn des Frostes erfolgt, und auch dort, wo die Blätter noch an den Zweigen haften, ist die Ablösung derselben durch die Beschränkung der Transpiration bereits eingeleitet und vorbereitet. Hieraus geht also klar hervor, dass das Abwerfen des Laubes in erster Linie von der aufgehobenen Transpiration, sodann aber auch von dem Versiegen jener Quellen, aus welchen die transpirirenden Blätter ihr Wasser schöpfen, abhängt.

Untersuchen wir nun noch, wodurch das Ablösen der Blätter bewirkt wird. Wenn wir an einem recht ruhigen, warmen Herbsttage darauf achten, so können wir, unter einem Ahorn oder einer Schwarzpappel stehend, obgleich kein Lüftchen die Blätter bewegt, bald hier bald da über uns ein leichtes Knacken hören. Es wird hervorgebracht durch das Abspringen eines Blattes, welches gleich darauf zu uns niederschwebt. Schneiden wir namentlich von einem der oben genannten Bäume einen mit zum Abfallen bereiten Blättern versehenen Zweig behutsam ab, so können wir dann die mit breiter Basis ansitzenden Blätter durch die leiseste Berührung abstossen. Schon in den Wochen vorher nimmt die Leichtigkeit immer mehr zu, mit der man das Blatt abbrechen kann, ohne eine eigentliche Risswunde zu machen, während man im Sommer ein Baumblatt nur gewaltsam abreißen kann, wobei die Blattstielnarbe keineswegs dieselbe Fläche ist, in welcher bei dem herbstlichen Laubfall die Trennung sich vorbereitet und stattfindet. Daraus geht hervor, dass die nach dem Abfallen des Blattes zurückbleibende Blattstielnarbe die Fläche ist, in welcher sich vorher allmählich eine Trennung des Gewebes vorbereitet und ausbildet, während bis dahin wenigstens ein Theil davon ununterbrochen aus dem Triebe in die Blattstielbasis übergang, was wir durch die Gefässbündelpuren angedeutet finden.

Diese Trennung wird nach ROSSMÄSSLER durch die Bildung einer dünnen Korksicht bewerkstelligt. Wir lernen diese Korkzellenbildungen in doppelter Eigenschaft kennen: einmal als Mittel, dem Absterben anheimgegebene Gewebsmassen gegen die lebend bleibenden Theile abzusperren, und zweitens, diese sowie auch in anderer Weise hervorgebrachte Wunden an den letzteren durch Abschluss von äusseren Einflüssen zu heilen. Bei der Bildung der Borke und ebenso hier bei dem Absperren des dem Ersterben anheimfallenden Blattes zeigt sich uns die Gleichzeitigkeit dieser beiden Verrichtungen der Korkbildung: die Korksicht löst das ablebende Blatt vom Triebe und heilt auch im voraus die dadurch entstehende Wunde. Die Stelle, wo die Abtrennung erfolgt, ist in



der Regel scharf abgegrenzt, und es sieht aus, als hätte man dort mit einem scharfen Messer die Stiele der Blätter und Blättchen durchschnitten. Der Umriss der Abtrennungsfläche ist, je nach der Form des Blattstiels, bald hufeisenförmig, bald dreieckig, bald rundlich, bald erinnert er an ein Kleeblatt, oder er hat wohl auch eine ringförmige Gestalt. Bei einigen Bäumen und Sträuchern erfolgt die Ablösung der Blätter ungemein rasch, bei anderen dagegen nur sehr allmählich. Beschleunigt wird der Abfall durch mehrere äussere Einflüsse. Jeder Windstoss bringt Blätter zu Falle, die durch das Frieren und Erstarren und das nachträgliche Aufthauen des Zellsaftes bedingten Aenderungen im Volumen befördern gleichfalls die Ablösung und vermögen auch die ZerreiSSung von noch nicht gelösten Gefässbündeln zu beschleunigen, und so kommt es, dass, insbesondere dann, wenn nach einer frierkalten Nacht die aufgehende Sonne die herbstlich gefärbten Blätter bescheint und den zu Eis erstarrten Zellsaft löst, Tausende von Blättern, selbst bei vollständiger Windstille, zu Boden fallen.

Die Pflanzen, welche sich ihres Laubes entledigen, verlieren damit allerdings viel organische Substanz, an deren Erzeugung sie monatelang gearbeitet haben; aber dieser Verlust steht nach KERNER in gar keinem Verhältnisse zu den Vortheilen, welche für sie das Abwerfen des Laubes mit sich bringt. „Das, was abgeworfen wird,“ sagt der genannte Gelehrte, „ist eigentlich doch nur ein Fächerwerk von ausgeleerten Zellen, die todte Hülle des lebendigen Theiles der Pflanze. Das Protoplasma hat sich rechtzeitig zurückgezogen, die Protoplasten, welche in den Zellen des Laubes thätig waren, sind von dort ausgewandert, sie haben an irgend einer andern geschützten Stelle des Pflanzenstockes, im Stamme, in den Wurzeln oder Knollen, Winterquartiere bezogen und dort auch Alles, was noch für das nächste Jahr brauchbar ist, Stärkemehl, Fett, Zucker u. s. w., deponirt. Die ausgeleerten Zellen können daher für das allgemeine Beste leicht geopfert werden. Die abgeworfenen Blätter fallen zu Boden, verwesen und tragen zur Bildung von Dammerde bei, welche der Nachkommenschaft der laubabwerfenden Pflanzen zu Gute kommt. Da bei der Bildung eiweissartiger Verbindungen in den Blättern eine Menge von oxalsaurem Kalke entsteht, der keine weitere Verwendung in der Pflanze finden kann und sich bis zu Ende des Sommers so reichlich aufspeichert, dass er der Pflanze schliesslich lästig werden muss, so ist das Abwerfen des Laubes eigentlich auch als eine Stoffentäusserung aufzufassen, welche mit der Ausscheidung der Excremente bei den Thieren verglichen werden könnte.“

HEINRICH THEEN. [2962]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Manche der mühsamsten Errungenschaften des menschlichen Geistes sind uns von Jugend auf so in Fleisch und Blut übergegangen, etwas so Alltägliches geworden, dass wir sie kaum noch als Errungenschaften anerkennen.

Wenn wir den Kopf des schwedischen Zündholzes an der Reibfläche der Schachtel streichen und unsere Cigarre entzünden, so denken wir naturgemäss nicht an die Jahrtausende, welche die Menschheit gebrauchte, um den Prometheusfunken so zu beherrschen, wie wir es täglich thun. Aber immerhin ist uns hier noch das Bewusstsein einer Errungenschaft geblieben, wenn wir uns einen Augenblick besinnen.

Viel anders geht es uns, wenn wir beispielsweise in einem Kaufladen ein Gross Gegenstände erwerben, von denen das Stück 30 Pfennige kostet, und ohne uns zu besinnen in das Geldtäschchen greifen und 43,2 Mark als Bezahlung auf den Tisch legen. Wahrlich, wir würden uns wundern, wenn der Verkäufer so ungeschickt wäre, erst auf einem Stück Papier das Product  $30 \times 144$  auszurechnen.

Und doch, was liegt in diesem Vorgang für eine Summe von Vorarbeit aufgespeichert! Versetzen wir uns einmal in die Zeit des kaiserlichen Roms zurück und sehen wie die von uns jetzt spielend im Kopf gelöste Aufgabe ausgesehen hat. Der Kaufmann würde Folgendes auf den Tisch oder das Wachstäfelchen schreiben:

$$\text{CXXXIV} \times \text{XXX}$$

$$\text{C} \times \text{X} = \text{M}$$

$$\text{C} \times \text{X} = \text{M}$$

$$\text{C} \times \text{X} = \text{M}$$

$$\text{XXXX} \times \text{XXX} = \text{MCC}$$

$$\text{XXX} + \text{XXX} +$$

$$\text{XXX} + \text{XXX} = \text{CXX}$$

$$\text{Summa: MMMMCCXXX}$$

Wahrlich eine Aufgabe, welche nicht leicht im Kopfe zu bewältigen ist.

Wie schwerfällig das damalige Zahlensystem war, ersieht man z. B. auch aus der Schrift des Mathematikers ARCHIMEDES, dië sich zur Aufgabe stellte, die Menge der Sandkörner zu bestimmen, welche die bekannte Oberfläche der Erde zu bedecken im Stande ist. Diese Aufgabe ist für uns eine so einfache, dass sie jeder Schüler leicht lösen kann, wenn ihm der Durchmesser jedes Sandkorns und das Areal der Erdoberfläche gegeben ist. Die Schwierigkeit der Rechnung lag in der Art, wie die Zahl geschrieben wurde; der Begriff des Stellenwerthes, den die Inder erst erfanden, war nicht bekannt. Der Römer addirte einfach die sich von links nach rechts folgenden Zahlzeichen, ebenso wie wir früher gewöhnt waren, Papier nach Ballen, Ries und Buch, Geld nach Thalern, Silbergroschen und Pfennigen, Massen nach Pfund, Loth und Gran uns mühsam zur Vorstellung zu bringen. Wer erinnert sich nicht an jene qualvollen Aufgaben, die uns als Kinder gestellt wurden, bei denen der Preis des Bogens Papier zu berechnen war, wenn ein Ballen 7 Ries und 2 Buch 50 Thaler 10 Groschen 6 Pfennige kosteten, und wenn es dann zum Ueberfluss noch Schreibpapier war, von dem 24 Bogen ein Buch ausmachten? Diese Operation, welche wir mit ebenso viel Unlust als Unsicherheit ausführten, gleicht einer einfachen Multiplikation nach römischem Muster, und jene früheren unhandlichen, ja vielfach incommensurablen Maass-, Ge-



wichts- und Zahlgrößen (man denke nur an das englische Apothekergewicht!) verhalten sich zu unserm decimalen Maass-, Gewichts- und Geldsystem ebenso wie die Schreibart der römischen Zahlen zu der jetzt üblichen.

Aber auch die römische Zahl war schon ein Product menschlichen Fleisses und Scharfsinnes. Sie baut sich auf einer festen und praktischen Grundzahl, der Zehn, auf. Es gab und giebt noch heute Völker, bei denen die Grundzahl halb so gross, 5, ist; ja französische Missionäre fanden in Südamerika ein Volk, welches im wahren Sinne des Wortes nicht bis drei zählen konnte; die Grundzahl ihres Zahlensystems war 2, die Drei drückten sie durch „zwei und noch eins“ aus.

Denken wir uns einmal ein Zahlensystem mit der Einheit 5 aufgebaut. Wir müssten dann zählen: 1, 2, 3, 4, 5, 5 + 1, 5 + 2, 5 + 3, 5 + 4, 5 + 5 etc. Wenn wir diese Zahlen nach der indischen Art schreiben wollten, so müssten wir z. B. die dekadische Zahl 26 schreiben: 51, d. h.  $2 \times 10 + 6 = 4 \times 5 + 1 \times 5 + 1$ ; noch viel wunderbarer würde ein Zahlensystem mit der Grundzahl 2 aussehen, in diesem kämen in Folge dessen nur die Zahlen 2 und 1 vor, die Zahl 3 würde 11 geschrieben werden, d. h.  $2 \times 1 + 1$ , die Zahl 5 dagegen 21 lauten, d. h.  $2 \times 2 + 1$ .

Dass die Zahl 10 vor nicht allzulanger Zeit noch nicht allgemein als Grundzahl der Zahlensysteme der einzelnen Völker angenommen war, kann man leicht aus den Formen der Zahlwörter hier und da nachweisen; so heisst im Aztekischen die Zahl 18 caxtulli-om-ey oder 15 + 3; hier ist also die Grundzahl 15. Bei den Basken in England heisst dieselbe Zahl deu-naw oder  $2 \times 9$ , die Grundzahl der Zählung ist also 9.\*) Auch im Dänischen sind deutliche Spuren einer früheren Zählung nach der Grundzahl 20 vorhanden (tres =  $3 \times 20 = 60$ ).

Eine letzte Vervollkommnung hat unser indisches Zahlensystem erst in sehr später Zeit bekommen; der Stellenwerth war zwar für die ganzzahligen Ausdrücke gebräuchlich, die Brüche wurden aber nicht in Einheiten einer dekadischen Grundbezeichnung gegeben. In der That sind unsere gemeinen Brüche Ausdrücke, denen die Uebersichtlichkeit stellenartiger Anordnung innerlich noch fehlt. Hier brachte der Decimalbruch erst Wandel; seine ersten Spuren finden sich zwar bereits im 11. Jahrhundert bei dem spanisch-jüdischen Autor JOHANN VON SEVILLA, aber erst im 16. Jahrhundert wurde ihr Gebrauch in Europa allgemeiner und das Verständniss für ihre Nützlichkeit und Uebersichtlichkeit ist erst mit der Einführung der decimalen Währung und des metrischen Maass- und Gewichtssystems in die breiteren Massen des Volkes gedungen.

Unsere Betrachtung können wir nicht besser schliessen, als mit den Worten des grossen LAPLACE:

„Der Gedanke, jede Quantität durch neun Zahlzeichen auszudrücken, indem man ihnen neben ihrem Zahlwerth auch einen Platzwerth anwies, ist ein so eigenartiger, dass man aus diesem Grunde nicht sogleich erkennt, welche Bewunderung er verdient. Aber gerade diese Eigenartigkeit und die Erleichterung, welche für das Rechnen dadurch geschaffen wird, giebt ihm einen Platz unter den wichtigsten Entdeckungen.“ MATHÉ. [3016]

\* \* \*

Elektrische Boote der Chicagoer Ausstellung. Aus der Feder von J. RIEDEL bringt die *Elektrotechnische Zeitschrift* einen Aufsatz über diese Fahrzeuge, dem wir

\*) A. HOYER (*Naturen* 1893).

Folgendes entnehmen. Die Electric Launch and Navigation Co., welche die Boote baute, hat deren 54 im Betriebe, alle von der gleichen Grösse: Länge in der Wasserlinie 9,6 m, Breite 1,88 m, Tiefgang 0,85 m. Jedes Boot ist mit 72 Accumulatoren ausgestattet, die zusammen 1308 kg wiegen. Das Gesamtgewicht des Bootes aber beträgt 2414 kg. Die Sammler speisen einen Elektromotor, der die 305 mm im Durchmesser haltende Schraube dreht. Die Accumulatoren sind im Raume unter dem Fussboden untergebracht, wo sie zugleich als Ballast wirken. Gleich den elektrischen Booten auf dem Wannsee bei Berlin, sind die Chicagoer mit Vorrichtungen zur Erzielung von fünf verschiedenen Geschwindigkeiten beim Vorwärtsfahren ausgerüstet; beim Rückwärtsfahren sind dagegen nur zwei Grade vorgesehen, was wohl ausreicht. Das Laden der Sammler erfolgt von 11 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens. Die für jedes Boot beanspruchte Kraft beträgt 10 PS, womit eine Geschwindigkeit von etwa 13 km erzielt wird.

Die Boote fassen je 30 Personen. Das erste fuhr am 13. April und hat seitdem 3200 km zurückgelegt, ohne andere Reparatur als das Auswechseln eines schadhaft gewordenen Accumulators. In der Regel machen die Fahrzeuge täglich 13 Rundfahrten von je 5,2 km. A. [2980]

\* \* \*

Great Eastern und Campania. FR. ELGAR hielt vor der *Institution of Naval Architects* einen Vortrag über Schnelldampfer, dem wir folgende Angaben entnehmen. Sie veranschaulichen so recht den Fortschritt der letzten Jahre auf dem Gebiete des Schiffbaues und der Schiffsmaschinen.

		Great Eastern	Campania
Länge über Deck	m	207,60	186,60
„ in der Wasserlinie	m	204,00	180,00
Breite	m	24,65	19,50
Tiefe	m	17,40	12,48
Registertonnen		18 915	12 950
Tiefgang, beladen	m	9,00	8,10
Passagiere I. Klasse		800	600
„ II. „		2000	300
„ III. „		1200	700
Indicirte Pferdestärken		8000	30 000
Geschwindigkeit	Seemeilen	14—14,5	22—23

Hieraus ergeben sich mehrere Schlüsse, die der Vortragende leider nicht gezogen hat. Die Steigerung der Maschinenkraft auf beinahe das Vierfache hatte eine Steigerung der Geschwindigkeit um nur etwas über 50% zur Folge, wogegen der Kohlenverbrauch in Folge der Verbesserung der Kessel und Motoren bedeutend fiel. Er beträgt bei der *Campania* nur 0,68 kg. Trotzdem ist der Betrieb dieses Schiffes, von der Steigerung der Zahl der Pferdestärken abgesehen, bedeutend kostspieliger als derjenige des *Great Eastern*, denn es befördert nur 1600 Fahrgäste gegen 4000 und vermag, wegen des Raumes, den die Kohlenvorräthe einnehmen, viel weniger Fracht zu befördern. Bei dem *Great Eastern* kamen zwei Pferdestärken auf jeden Passagier, während die *Campania* nahezu 19 Pferdestärken aufwendet. Hierbei verschlägt es nicht sehr bedeutend, dass sie die Pferdestärke wohlfeiler erzeugt. D. [2978]

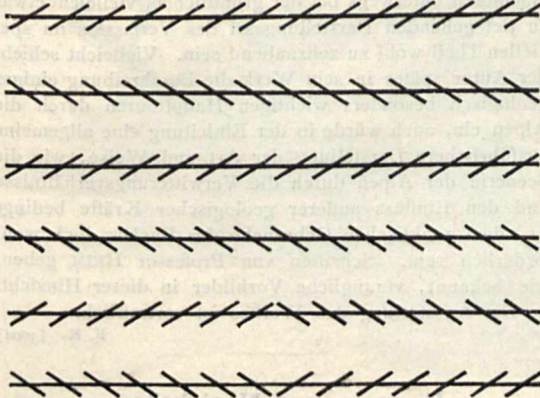
\* \* \*

Die bekannte Zöllnersche Gesichtstäuschung, welche schon so viele Federn in Bewegung gesetzt hat und zur Zeit besonders lebhaft in den philosophischen Journalen erörtert wird, ohne dass, nebenbei bemerkt,



bisher eine allgemein angenommene Erklärung dafür gefunden wäre, warum zwei von schrägen Strichen durchkreuzte Parallellinien nach der einen Seite zusammen, nach der andern aus einander zu laufen scheinen,

Abb. 42.



muss, wie V. EGGER in der *Revue scientifique* zeigt, den Spruch BEN AKIBAS ebenfalls anerkennen. MONTAIGNE erzählt nämlich in seiner Apologie des RAIMOND DE SEBONDE, dass man vor 300 Jahren Fingerringe trug, auf deren Aussenfläche Federn gravirt waren, und die sich beim Drehen der Ringe ohne Ende weiter verdünnten, resp. erweiterten, so dass man den Tastsinn zu Hülfe nehmen musste, um sich von dem Parallelismus der

Abb. 43.



Ränder zu überzeugen. MONTAIGNE kommt gegen das Ende seiner dem berühmten Naturphilosophen gewidmeten Abhandlung auf diese Ringe zu sprechen, nachdem er schon viele andere Beispiele von der Unzuverlässigkeit unserer Sinneswahrnehmungen angeführt und unter Andern auch erwähnt hat, dass man einen runden Körper (Pfefferkorn, Erbse etc.) zwischen den gekreuzten Fingerspitzen mit erschreckender Sicherheit doppelt fühlt. Offenbar hat er wirklich eine der ZÖLLNERSCHEN analoge Täuschung im Auge, wenn er sagt: Es giebt Ringe, welche in Form von Federn geschnitten sind und die man *Pennes sans fin* (endlose Federn) nennt, weil es kein Auge giebt, welches deren wahre Breite erkennen und sich gegen die Täuschung schützen kann, dass sie nach der einen Seite sich zu verbreitern, nach der andern sich zusammenzuziehen scheinen, wenn man sie um den Finger dreht, und die beim Befühlen doch überall gleich breit und durchweg gleichförmig erscheinen. K. [2956]

\* \* \*

**Birmit, ein fossiles Harz.** Den Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig entnehmen wir einige interessante Daten aus einem Berichte von O. HELM über eine eigenthümliche Bernsteinart, welche in Birma vorkommt und von dem Verfasser eingehend untersucht wurde. Im nördlichen Birma, dicht an der chinesischen Grenze, befinden sich Ablagerungen, die schon durch Jahrhunderte durch die Chinesen aus-

gebeutet werden, welche eine Art Bernstein enthalten, der in jenen Ländern zu Schmuck- und Gebrauchsgegenständen verarbeitet wird. Das Gebiet dieser Bernsteinminen ist schwer zugänglich, da es von wilden, zur Unruhe geneigten Völkern bewohnt wird. Die Producte jener Minen werden in der Hauptstadt Birmas, in Mandalay, zu allerlei Schmucksachen, zu Perlen, Ohrpflockchen, Rosenkränzen und Cigarrenspitzen verarbeitet. Das fossile Harz muss sehr reichlich vorkommen, denn Stücke von über Kopfgrösse gehören nicht zu den Seltenheiten. Einzelne Exemplare, welche der Verfasser zur Untersuchung bekam, sind von hellrothbrauner bis dunkelbrauner Farbe und halbdurchsichtig, andere sind rubinroth, durchsichtig, noch andere gold- oder weingelb. Sie sind ebenso wie unser baltischer Bernstein von einer Verwitterungsschicht umgeben, die spröde, dunkelbraun oder rubinroth ist. Das Material ist härter als unser Bernstein, sehr dicht und gut bearbeitbar. Charakteristisch für den Birmit ist ein bläulicher Schimmer, der durch Fluorescenz an der Oberfläche im Lichte entsteht. Die Pflanze, aus welcher der Birmit seiner Zeit gequollen ist, ist nicht bekannt. Er unterscheidet sich auch dadurch von unserm Bernstein, dass er von massenhaften, mikroskopischen Hohlräumen durchzogen ist, welche wahrscheinlich früher von einer wässrigen Flüssigkeit erfüllt waren, und deren Reste noch jetzt als undurchsichtige, schwärzliche Partikelchen erkennbar sind. In chemischer Hinsicht ist der Birmit ausserordentlich verschieden vom eigentlichen Bernstein. Er enthält nämlich keine Bernsteinsäure, wohl aber eine grosse Quantität organisch verbundenen Schwefels. Der Aschengehalt variirt zwischen  $\frac{1}{5}$  und  $\frac{2}{3}$  %. Der Birmit ist somit zwar den übrigen Bernsteinarten anzureihen, aber mit keiner bekannten Art dieses Fossils identisch. Auch der sogenannte Rumänit, ein in Rumänien vielfach vorkommender Bernstein, ist damit nicht identisch. Der in Neu-Seeland vorkommende sogenannte Ambrist ist ebenfalls eine andere Varietät, welche in Schwefelkohlenstoff fast unlöslich ist, während vom Birmit fast 5 % davon aufgelöst werden. Weiteren mikroskopischen Forschungen bleibt es vorbehalten, aus den Einschlüssen des Birmites auf die Natur der Pflanze Schlüsse zu machen, von welcher er stammt.

[2890]

## BÜCHERSCHAU.

GEORG HIRTH. *Das plastische Sehen als Rindenzwang.* Specifiche Empfindung für Fernqualitäten des Lichtes — Confluenz homologer Lichter mit dem Vortritt des grösseren — Näherempfindung vereinigter Lichter — Weitere Steigerung des Nähergeföhls in lateraler Richtung des breiteren Netzhautbildes. Mit 10 Text-Illustrationen und 34 Tafeln mit stereoskopischen Abbildungen. München und Leipzig 1892, G. Hirths Verlag. Preis 5 Mark.

Mit der Erfindung des Stereoskopes (1833) glaubte die Sinnesphysiologie alsbald auch eine sichere Erklärung gefunden zu haben für jene schon früheren Beobachtern räthselhaft erschienene Eigenthümlichkeit des zweiäugigen Sehens, die man als Tiefenempfindung oder plastisches Sehen bezeichnet, d. h. die Fähigkeit, aus den beiden verschiedenen Flächenbildern, welche der optische Apparat des Gesichtorgans liefert, eine einheitliche dreidimensionale Anschauung zu gewinnen. Die ausge-



zeichneten Vertreter der physiologischen Optik, unter ihnen auch HELMHOLTZ, gelangten zu der Ueberzeugung, dass das sog. „plastische Sehen“ eine geistige, von der Erfahrung beeinflusste Thätigkeit sei, und man führte zum Beweise gewisse Beobachtungen an, denen zufolge junge Kinder, operirte Blindgeborene u. s. w. nach fernem Gegenständen greifen, weil sie keine ausreichende Tiefempfindung besäßen und das plastische Sehen erst lernen müssten. Durch allerlei Versuche mit Stereoskopen, bei denen Verhältnisse hergestellt wurden, wie sie beim normalen Sehen nicht vorkommen, gelangte der Verfasser zu der Ueberzeugung, dass das plastische Sehen zwar geübt und gesteigert werden kann, nicht aber eigentlich erlernt zu werden braucht, weil es angeboren und die Folge eines nervösen Zwanges im Gehirn sei, der eine Art Fernstastinn erzeuge. Für die Gründe und das innere Wesen dieser Anschauung müssen wir auf das Buch selbst verweisen, da es im Rahmen eines kurzen Referates unmöglich ist, dieselben entsprechend wiederzugeben. Als Beweis führt Herr HIRTH unter Andern die SPALDINGSche Beobachtung an, dass junge vom Auskriechen an mit Kappen versehene Vögel trotz dessen später die Entfernung der wahrgenommenen Bissen sogleich richtig schätzten, und wenn er in einem uns zugegangenen Nachtrage den „angeborenen Fernstastinn“ nur als den physiologischen Niederschlag der Erfahrung und Anpassung vieler Tausende von Generationen betrachten will, so wird er bei den Anhängern der empirischen Sehtheorie kaum erheblichen Widerspruch finden, freilich aber damit auch sich selbst und seine Behauptung, das plastische Sehen sei ein rein physiologischer Process, bis zu einem gewissen Grade widerlegen. Schon das Einzelauge besitzt, wie der Verfasser natürlich nicht bestreitet, in Folge seiner Bewegungen und der Deutung der Luftperspective einen erheblichen Grad von Tiefenschätzung als von jeder Mitwirkung des andern Auges unabhängiges Eigenthum; wie sehr aber das „angeborene“ plastische Sehen doch noch erweitert und vertieft werden kann, beweist das nach dieser Richtung unendlich entwickelte Auge des Künstlers, und jeder Laie, der zum ersten Male ins Hochgebirge kommt, wird sich überzeugen, wie viel er in Bezug auf Höhen- und Fernenschätzung in wenigen Wochen dazu lernt, und wie oft er sich trotz dessen täuscht, wenn die Luftperspective sich in Folge veränderter Luftfeuchtigkeitsverhältnisse ändert. HIRTHS mit interessanten Stereoskopbildern ausgestattetes Buch verdient, von einem ernsthaften Forschungstrieb eingegeben, auch ein ernstliches Studium; ob es aber die zu einem endgültigen Urtheil allein berufenen physiologischen Optiker überzeugen wird, scheint uns nicht über alle Zweifel erhaben.

E. K. [3005]

\* \* \*

E. FRAAS. *Scenerie der Alpen*. Mit 120 Abbildungen und einer Uebersichtskarte der Alpen. gr. 8. 325 S. Leipzig 1893; T. O. Weigel Nachfolger (Chr. Herm. Tauchnitz). Preis 10 Mark.

Der Verfasser will in vorliegendem Werke den Alpenfreunden einen Leitfaden in die Hand geben, „damit ihr Blick für die geologischen Erscheinungen im Gebirge vorbereitet und geschärft werde und damit sie eine kurze gedrungene Uebersicht über die bis jetzt gemachten Erfahrungen und Beobachtungen bekommen und so einen Anschluss für eigene Untersuchungen finden möchten“. In einer Einleitung (44 S.) wird der Leser mit der Lehre von der Gebirgsbildung und der Einwirkung des gebirgsbildenden Druckes auf die Gesteine bekannt gemacht,

in der Formationslehre (271 S.) werden in historischer Reihenfolge die einzelnen Formationen der alpinen Gesteinswelt besprochen. Seiner Anlage nach ist das Werk ein vorbereitendes Buch, das zu Hause vor dem Beginn der Alpenreise studirt werden muss. Da die Anordnung des Stoffes nicht nach Gegenden erfolgt ist, würde ein Nachlesen unterwegs bei der gründlichen, vielleicht etwas zu tief gehenden Darstellungsart des Verfassers im speciellen Theil wohl zu zeitraubend sein. Vielleicht schiebt der Autor später in sein Werk die Beschreibung einiger geologisch besonders wichtigen Haupttouren durch die Alpen ein, auch würde in der Einleitung eine allgemeine ausführlichere Darstellung der Art und Weise, wie die Scenerie der Alpen durch die Verwitterungsverhältnisse und den Einfluss anderer geologischer Kräfte bedingt ist, dem praktischen Gebrauche des Buches doch wohl förderlich sein. Schriften von Professor HEIM geben, wie bekannt, vorzügliche Vorbilder in dieser Hinsicht. Die Ausstattung des Werkes ist vortrefflich.

F. R. [3004]

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

DE KERVILLE, HENRI GADEAU. *Die leuchtenden Thiere und Pflanzen*. Aus dem Französischen übersetzt von W. Marshall. Mit 27 i. d. Text gedr. Abb. u. 1 Titelbild. (Webers Naturwissenschaftliche Bibliothek Nr. 7.) 8°. (VI, 242 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis geb. 3 M.

DIESTERWEGS *Populäre Himmelskunde und mathematische Geographie*. 16.—18. Aufl. (In 16 Lfgn.) 2.—4. Lfg. gr. 8°. (S. 33—128.) Berlin, Emil Goldschmidt. Preis à 0,50 M.

BOLTZMANN, DR. LUDWIG, Prof. *Vorlesungen über Maxwells Theorie der Elektrizität und des Lichtes*. II. Theil: Verhältniss zur Fernwirkungstheorie; specielle Fälle der Elektrostatik, stationären Strömung und Induction. Mit Fig. im Text u. 2 Tab. gr. 8°. (VIII, 166 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth (Arthur Meiner). Preis 5 M.

*Fortschritte der Elektrotechnik*. Vierteljährliche Berichte über die neueren Ercheinungen auf dem Gesamtgebiete der angewandten Elektrizitätslehre mit Einschluss des elektrischen Nachrichten- und Signalwesens. Mit Unterstützung d. Reichs-Postamtes, d. Herren Siemens & Halske in Berlin, Schuckert & Co. in Nürnberg u. d. Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, unter Mitwirkung von Borns, Heim, Kahle, Müller und Wedding herausgegeben von Dr. Karl Strecker. V. Jahrg.: Das Jahr 1891. Heft 4. gr. 8°. (S. 601—858, VIII u. XXVIII S.) Berlin, Julius Springer. Preis 6 M.

BECK, DR. LUDWIG. *Die Geschichte des Eisens* in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Zweite Abtheilung: Vom Mittelalter bis zur neuesten Zeit. Erster Theil: Das 16. und 17. Jahrhundert. Zweite Lieferung. gr. 8°. (S. 177—352.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 5 M.

SCHAUENBURG, MORITZ. *Reisenotizen eines Chicago-reisenden*. 12°. (188 S.) Lahr, Moritz Schauenburg. Preis 2 M.

HAASE, F. H., Civiling., Patentanw. *Die Feuerungsanlagen*. Handbuch für Constructeure und Fabrikbesitzer zur Anleitung für Ausführungen und für den Betrieb. Mit 98 Abbildgn. gr. 8°. (XI, 259 S.) Leipzig, Otto Wigand. Preis 5 M.