

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0072

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem
Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen,
Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

Wöchentlich eine Nummer.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Dr. W. Sklarek.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

XI. Jahrg.

Braunschweig, 1. Februar 1896.

Nr. 5.

Ueber Thalbildung.

Von Prof. Dr. S. Günther in München.

(Original-Mittheilung.)

Die Frage, wie die Thäler entstanden sind, bedarf, wenn sie wirklich bestimmt, klar und eindeutig sein soll, noch eines Zusatzes, in welchem dasjenige, was wir als „Thal“ bezeichnen, seine scharfe Definition erfährt. Nicht jeder Hohlraum, der allseitig von ansteigenden Gehängen begrenzt wird, ist ein Thal in unserem Sinne; jene Hohlbildungen, welche richtiger den Namen der „Mulde“ oder „Wanne“ tragen, schliessen wir von vornherein von unserer Betrachtung aus, und auch die Formenmannigfaltigkeit der „Thallandschaft“, welche Pencks treffliche „Morphologie der Erdoberfläche“ (2. Theil, Stuttgart 1894, S. 142 ff.) als eine geographische Individualität in die Wissenschaft eingeführt hat, darf uns an diesem Orte nicht beschäftigen. Unter Thal verstehen wir vielmehr einen Einschnitt in die Landoberfläche, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Ausdehnung in der Länge diejenige nach der Breite unverhältnissmässig überwiegt. Im allgemeinen denken wir uns auch jedes Thal von einem Wasserlaufe durchzogen, und wenn auch manchen „Trockenthälern“ — wir erinnern nur an das „Gleissenthal“ und an den „Teufelsgraben“ in nächster Nähe Münchens — diese anscheinend unerlässliche Beigabe fehlt, so sprechen doch unverkennbare Anzeichen dafür, dass es nicht immer sich so verhielt, dass vielmehr in früheren Perioden unserer Erdgeschichte auch diese leeren Rinnen sogar von mächtigen Strömen durchrauscht worden. Gilt doch auch heute noch ein gleiches für die „Wadis“ der Wüstenregion, welche nur alle zwei bis drei Jahre einmal, oder noch seltener für kurze Frist sich in ein Strombett verwandeln.

Im gewöhnlichen Sprachgebrauche schon trennen wir die „Längsthäler“ von den „Querthälern“, und diese Scheidung darf auch als eine sachlich berechtigte anerkannt werden. Erstere schmiegen sich der Axenrichtung zweier Gebirgsketten an, wie beispielsweise der Oberlauf der Salzach nördlich von dem Zuge der Kalkalpen, südlich von dem der Hohen Tauern begrenzt wird; die letzteren verlaufen annähernd senkrecht zur Längsrichtung eines Gebirgs-

systemes; man sieht es ihnen leicht an, dass erst gewaltsam die Gewässer sich ihren gegenwärtigen Weg erkämpft haben, und findet auch ohne besondere Begründung die Bezeichnung Durchbruchthäler gerechtfertigt. Auch hier gewährt die Salzach, und zwar in ihrem Mitellaufe, ein besonders treffendes Beispiel. Geologische Untersuchungen haben dargethan, dass früher die Salzach mit der Enns ein und denselben Fluss bildete, und erst als durch eine Terrainhebung — etwa in der Gegend zwischen Radstadt und Wagrain — die bisherige Verbindung unterbrochen ward, bog der Fluss Salzach nach Norden um und drang durch das von ihm geöffnete Thor zwischen Hagen- und Tännengebirge, deren Zusammengehörigkeit auf den ersten Blick einleuchtet, in die Salzburger Ebene vor. Ein solches eingeschaltetes Transversalthal hat mithin natürlich keinen Abschluss, sondern ist nach beiden Seiten hin offen, während Längsthäler zumeist bei einem „Thalschluss“, der freilich viel korrekter „Thalanfang“ genannt werden würde, aufhören. Jeder Gebirgsreisende weiss, dass Thalschlüsse sich gewöhnlich durch hohe landschaftliche Reize auszeichnen. Die Seitenthäler, welche gegen ein Längsthal hin verlaufen, in denen ein Nebenfluss dem Hauptflusse zueilt, sind auch im gewissen Sinne Quer- oder Transversalthäler, obwohl man sie nicht mit gleichem Rechte als Durchbruchthäler ansprechen würde. Andererseits kann auch ein Längsthal nach beiden Seiten hin des Abschlusses entbehren, sei es, dass in ihm nur ein einziger Wasserlauf sich bewegt — Oberrheinthal zwischen Schwarzwald und Vogesen —, sei es, dass das Thal diesen seinen Namen nur in übertragener Bedeutung führt und eigentlich als eine Vereinigung von zwei Thälern zu gelten hätte. So wird das Pusterthal in seinem westlichen Drittel von der Rienz, in seinem grösseren östlichen Theile von der Drau durchflossen, und nur der kaum merkliche Toblacher Riegel scheidet beide Thalzüge; ganz ähnlich verhält es sich mit dem Schoberpasse in Steiermark, einer sehr niedrigen Bodenschwelle, von welcher nordwestlich und südöstlich Gewässer (Palten und Lieser) ablaufen. Auf das hiermit angedeutete Kapitel der „Thalwasserscheiden“ werden wir weiter unten im Zusammenhange zurückzukommen haben.

Es liegt nahe, alle Hohlformen der Erde in „ursprüngliche“ und „secundäre“ einzuteilen, d. h. in solche, welche durch die im Inneren der Erde vor sich gegangenen Bewegungen sich bildeten, und in solche, welche erst nach und nach der Thätigkeit zerstörender Factoren ihr Dasein verdankten. Mit anderen Worten könnte der erwähnte Gegensatz dahin bestimmt werden, dass es sich bei der Entstehung der Formen erster Klasse um einen einmaligen Act, bei der der Formen zweiter Klasse um einen ungeheueren Zeiträume in Anspruch nehmenden Vorgang handelt. Wie man weiss, haben Spannungsdifferenzen im Inneren der Erdkruste, deren Ursache man verschieden beurtheilt, die aber wahrscheinlich in einer fortwährenden Verkleinerung des sich langsam abkühlenden Erdballes ihren letzten Grund haben, die Gestalt der gegenwärtigen Erdgebirge in der Hauptsache bestimmt, während die Detailformen das Resultat der sogenannten Erosion sind. Die bis dahin blockförmigen Schichten wurden durch seitlich wirkende Kräfte in Falten gelegt, durch senkrecht wirkende in Einzelschollen zerlegt, und diese letzteren unterlagen allen denkbaren Verschiebungen. Damit war also auch, ganz abgesehen von dem Vorhandensein und von der Mitwirkung des Wassers, der Gegensatz zwischen Berg und Thal gegeben, und man wird somit ein Recht haben, viele Thäler als „tektonische Thäler“, d. h. als solche aufzufassen, zu denen der Grund durch die Gleichgewichtsstörungen im Inneren des Gezimmers der Erde gelegt worden ist. Insbesondere ist es a priori nicht abzuweisen, dass in manchem Thale direkt eine „Naturspalte“ erblickt werden darf.

Der Pariser Geologe Daubrée, dessen „experimentelle Geologie“ der physikalischen Erdkunde manchen neuen Weg gewiesen hat, untersuchte zuerst die Sprungsysteme genauer, welche in einem von verschiedenen Kräften angegriffenen, mehr oder weniger starren Körper hervortreten, und wies auf die Verwendbarkeit dieser neuen Auffassung der „Diaklasen“ für das Problem der Thalbildung hin. Wenn man sieht, dass die Kreideberge der Sächsischen Schweiz durch die zwischen ihnen sich hinziehenden Thäler immer wieder in parallelepipedische Blöcke zerlegt worden sind, so kann man kaum umhin, in diesen Zwischenräumen ursprüngliche Diaklasen anzuerkennen. Eine ältere Geologenschule allerdings, diejenige, welche der Fahne L. von Buchs folgte und am liebsten mit grossartigen Weltrevolutionen operirte, sah auch an solchen Orten Spaltenthäler, wo ihre Nachfolger, welche im Geiste Lyells das stille Walten der Natur zu betrachten sich gewöhnt hatten, die Wirkung eines nicht plötzlich, sondern rastlos schaffenden Aushöhlungsprocesses wahrnehmen. Unter den norwegischen Forschern wurde in diesem Sinne lange und heftig gestritten, ohne dass sich schon ein definitiver Sieg einer der beiden Parteien constatiren liess. Kjerulf wollte in den verwickelten Thälern dieses Gebirgslandes ein förmliches Spaltensystem wiederfinden, wogegen Holland, dem sich Penck

anschluss, ihnen diese Eigenschaft ebenso entschieden bestritt. Immerhin möchte doch der ungemein tiefe und überaus schmale, von vollkommen parallelen Wänden begrenzte Felsriss, welchen Hartung als „Riesenhieb“ beschreibt, und in dessen Nähe niemals Wasser geflossen zu sein scheint, als eine wirkliche Naturspalte aufzufassen sein, und auch E. v. Drygalski macht uns mit einem „typischen Fjordthale“ bekannt, bei dessen erster Entstehung nach ihm von Erosion nicht die Rede sein kann. Aber selbst wenn ein Thaleinschnitt ursprünglich klastischer Natur sein sollte, so wird er doch in der grossen Mehrzahl der Fälle durch die zerstörenden Agentien später derart verändert worden sein, dass sein ursprünglicher Charakter kaum mehr als solcher sich darzustellen vermag. Wenn ein Thal den Eindruck einer durch ein grossartiges Naturereigniss gerissenen Naturspalte hervorrufen kann, so ist es gewiss dasjenige des Urner Sees (zwischen Brunnen und Flüelen). A. Heim aber hat durch seine Auslothung des Beckens den Nachweis erbracht, dass die beiden Ufer nicht, wie es die Spaltentheorie unbedingt erfordert, sich im Wasser bis zu einer Maximaltiefenlinie fortsetzen, sondern dass in einer ungefähren Tiefe von 200 m ein fast horizontaler, langsam gegen Süden ansteigender, mit dem langgestreckten Boden des durch Erosion entstandenen Reussthalles durchaus ein ganzes bildender Seegrund sich ausbreitet. Wir glauben demzufolge diese uns zuerst entgegnetende Frage am sichersten mittels der nachfolgenden These verbescheiden zu können:

Obwohl das Vorkommen eigentlicher Spaltenthäler nicht gänzlich geleugnet werden kann, so ist doch zweifellos deren Auftreten sicher nur ein einzelnes, und selbst dann, wenn eine Naturspalte in dieser ihrer Eigenschaft ganz unbestritten wäre, würde doch die Erosion gewöhnlich das ihre gethan haben, um den Unterschied zwischen ursprünglichen und secundären Thälern zu verwischen.

Mit den Spaltenthälern sollen diejenigen Thäler nicht verwechselt werden, welche die Bezeichnung „tektonisch“ verdienen. Wenn wir etwa das Jordantal in Palästina ins Auge fassen, bemerken wir gleich, dass dasselbe zusammenfällt mit einer grossen Verwerfung, welche durch die drei bekannten Binnenseen (Merom-See, See von Tiberias, Todtes Meer) gekennzeichnet ist, und welche im Meerbusen von Akabah ihre natürliche Fortsetzung findet. Wenn ein Theil der Erdrinde in regelmässige Falten gelegt wurde, so ist durch die Mulde zwischen zwei nächst auf einander folgenden Sätteln gleich anfangs eine Oertlichkeit gegeben, in der sich sowohl die meteorischen, als auch die von den Hängen herabfliessenden Gewässer ansammeln, und aus der sie, der am meisten geneigten Linie folgend, allgemach abfliessen. Aber auch diesmal gilt die Regel, dass das Thal so, wie es heute erscheint, erst im Laufe einer sehr langen Zwischenzeit geworden ist. Es ist, einerlei inwieweit Dislocationsvorgänge vorgearbeitet hatten, aus dem Terrain doch erst durch das Ineinandergreifen einer

ganzen Anzahl von Factoren herausgearbeitet worden; es ist ein „Skulpturthal“. Mit Rücksicht hierauf können wir unserer vorigen These eine weitere anreihen:

Die allermeisten Thäler sind, soweit die uranfängliche Entstehung in Frage kommt, tektonische Thäler; die Gestalt aber, in welcher wir sie heute erblicken, verdanken sie so überwiegend dem Einwirken gesteinerstörender Kräfte, dass wir sie nichtsdestoweniger Skulpturthäler nennen müssen. Auf oft nur ganz leise vorgezeichneter, tektonischer Grund- und Leitlinie hat die Erosion ihre volle Thätigkeit ausgeübt. Durchbruchthäler sind reine Erosionsthäler, und ihre Richtung lässt sich mit dem tektonischen Liniennetze der Gegend sehr oft in gar keine ursächliche Verbindung bringen.

Da wir das Wort „Erosion“ nunmehr so häufig gebraucht haben, so ist es wohl am Platze, dasselbe seinem Wesen nach einer eingehenderen Prüfung zu unterziehen. Sinngetreu können wir es am besten mit „Zerstörung“ wiedergeben; die Erosion geht darauf aus, das bestehende Oberflächenmodell zu vernichten und einen Endzustand herbeizuführen, bei welchem es eben keine weitere Gestaltänderung mehr geben könnte. Allerdings kann sie sich diesem ihrem Ziele nur nähern in Verbindung mit der „Denudation“, durch welche die losgelösten Gesteinstrümmel von ihrem „primären“ Orte weggeschafft und in eine „secundäre“ Lagerstätte gebracht werden. Man sieht, dass Erosion und Denudation zusammenwirken, um die Landoberfläche zu nivelliren, ohne dass natürlich eine solche Ausebnung jemals wirklich eintreten kann.

Will man den in Rede stehenden Begriff in seiner weitesten Bedeutung nehmen, so dass mithin die Erosion ebenso gut mechanisch wie chemisch thätig ist, so fällt unter diesen Begriff auch schon die „Verwitterung“, das Ergebniss chemischer Verwandtschaft zwischen der Atmosphäre und gewissen Bestandtheilen des „anstehenden“, d. h. nicht durch eine Pflanzen- oder Humusdecke geschützten Gesteines. Es zeigt sich solches Gestein stets von einer mehr oder minder dicken, dem Rostüberzuge exponirter Metallflächen vergleichbaren „Verwitterungsrinde“ überdeckt, welche leicht durch Abreiben entfernt werden kann. Mitunter ist die Verwitterung eine solche, dass eine zusammenhängende, grössere Aussenschicht auf einmal sich abschuppt; man spricht dann von einer „schalenförmigen Absonderung“ oder „Desquamation“. Wesentlich auf chemische Zersetzung, wobei dann freilich neben der Luft auch stehen gebliebenes Regenwasser seine Unterstützung leiht, dürften die bekannten „Karren“ oder „Schratten“ unserer Kalkalpen zurückzuführen sein (Chaix), und auch die unter dem Namen „Kare“ jedem Besucher des Karwendel- oder Riesengebirges wohl erinnerlichen, eigenartigen Hohlformen bringen manche Geographen, so insbesondere E. Richter, bloss mit dem Verwitterungsprocess in Verbindung. Wenn ein Fels sich allmählig in eine lockere Masse verwandelt hat, so ist der Denudation ein leichtes Spiel ermöglicht; bewegte Luft und rinnen-

des Wasser nehmen die zerbröckelten Gesteinsbestandtheile mit sich fort, um sie später in Gestalt mehr oder weniger fein vertheilter Schottermassen über das Thal auszustreuen und so das Zerstörungswerk zu paralysiren.

Dieses letztere ist nun weiterhin hauptsächlich ein mechanisches. Der Blitz schlägt ein und trennt Steinsplitter vom Felsen los; Pflanzenwurzeln, deren Keime sich zufällig in die Ritzen einer Gesteinsmasse verirrt haben, sprengen diese letzteren mit elementarer Gewalt auseinander. So führt z. B. die als „Steinbrech“ bekannte Alpenpflanze ihren Namen mit vollem Rechte. Als eines sehr wirksamen Mittels der Lockerung eines festen Zusammenhanges bedient sich ferner die Natur der Ausdehnung des Wassers, welches bei $+4^{\circ}\text{C}$. seinen höchsten Concentrationsgrad erreicht und bei weiterer Herabsetzung der Temperatur eine ungemein starke Expansivkraft bethätigt. Gefrierendes Wasser sprengt das festest gefügte Gefäss in Trümmer; demgemäss kann auch kein Gestein, das nur einigermaassen porös ist und Regenwasser bis zu einem gewissen Grade zu absorbiren vermag, eine Herabsetzung der Lufttemperatur unter Null durchmachen, ohne dass es der Sprengwirkung des fest werdenden Wassers seinen Zoll gezahlt hätte.

Als eine sehr einflussreiche Offenbarungsform der Erosion ist fernerhin durch verschiedene Geologen, unter denen sich J. Walther durch geschickte Wahl seiner Beispiele hervorgethan hat, die Winderosion oder „Deflation“ nachgewiesen worden. Schon die lebendige Kraft einer stärkeren Luftströmung reicht aus, die Cohäsion der von ihr getroffenen Steinpartikeln zu lösen, und es gelingt ihr dies insbesondere dann, wenn das betreffende Gestein kein homogenes ist. Denken wir uns z. B. eine von der Sonne beschienene Granitwand; die drei den Granit bildenden Mineralien — Feldspath, Quarz und Glimmer — sind von verschiedener Färbung und von verschiedener Wärmeleitfähigkeit, und infolge dessen lockert sich ihr Zusammenhang allein unter der Einwirkung der Bestrahlung derart, dass der Wind die minder widerstandsfähigen Bestandtheile aus der Verbindung mit den festeren leichter „wegzubeizen“ im stande ist. Solchergestalt belädt sich die bewegte Luft jedoch auch mit feinen Gesteinsfragmenten, und indem sie diese wieder als Artilleriegeschosse gegen irgend ein anderes ihr in den Weg tretendes Hinderniss verwendet, erodirt sie dieses letztere nun um so leichter. Kraus deutet die „Halbhöhlen“ an den Felshängen des Ennsthales, R. Credner die kanalartigen Vertiefungen am „Store Klint“ auf der Insel Møen, Walther die „Zeugenberge“ der libyschen Wüste auf Deflation, und Gilbert ist kürzlich sogar mit der Ansicht hervorgetreten, dass gewisse seichte und von Dünenwällen umgebene Seebecken in Nordamerika durch den Wind ausgeschürft worden seien. Könnte man aber auch die Winderosion nicht durch unmittelbare That-sachen belegen, so würden doch mittelbar Zeugnisse

von ihrem Vorhandensein ablegen die ungeheuren „Löss“-Lager mancher Länder, zunächst Centralasiens, denn in diesen hat v. Richthofen Ansammlungen des vom Winde aufgearbeiteten und fortgeschleppten Gesteinsmaterials erkannt. Man sieht, dass seine Erosionskraft den Wind innerhalb gewisser Grenzen zu einem selbständigen Factor der Thalbildung erhebt.

Inwieweit als solcher auch die sogenannte „glaciale Erosion“ anzuerkennen sei, darüber konnte bislang noch keine Uebereinstimmung erzielt werden, obwohl die früheren Gegensätze in den letzten Jahren eine unbestreitbare Abschwächung erfahren haben. Dass ein Gletscher auf das Felsenbett, über welches hin er seinen Weg nimmt, zerstörend einwirkt, dass konnte freilich zu keiner Zeit einem Zweifel unterliegen; denn dafür spricht die ganze „Moränenlandschaft“ mit ihren Rundhöckern, Gletscherschliffen, gekritzten und geschrammten Steinen, dafür spricht vor allem aber auch die sogenannte „Grundmoräne“ des Gletschers, deren hohe Bedeutung in morphologischer Hinsicht durch Geikie und Penck hervorgehoben wurde. Nur ist es eben fraglich, wie stark die Eindrücke sein können, welche ein Gletscher ins Gestein machen kann. Das Gletschereis ist in hohem Maasse plastisch, wenn ein Druck darauf ausgeübt wird, und es kann deshalb durch blossen Druck nicht wohl in einen festen, widerstehenden Körper hineingedrückt werden, vielmehr darf man vermuthen, dass in solchem Falle die Gletschermasse in sich selbst zusammengedrückt wird. Die in die untere Gletscherfläche eingebackenen Steine freilich können, wenn das sie bergende Eis über den Felsboden hinschleift, diesen ritzen und schrammen, aber immerhin dürfte die Tiefe, bis zu welcher ein solcher Fremdkörper in den festen Stein eindringt, nur ein kleiner Bruchtheil derjenigen sein, bis zu welcher er sich in die nachgiebige Masse, mit welcher er gleichsam verwachsen ist, hineinschiebt. Am kräftigsten scheint der Erosionsthätigkeit der Gletscher Vorschub zu leisten die subglaciale Verwitterung, über deren Bedeutung uns die Arbeiten der beiden Norweger Schioetz und Helland, sowie die Experimente von Blümcke und Finsterwalder genügend aufgeklärt haben. An der Bodenfläche des Gletschers findet ein stetes Thauen und Wiedergefrieren statt; das Gesteinsgefüge lockert sich in einer mehr oder weniger dünnen Schicht, und diese, deren Cohäsion also schon eine sehr geschwächte geworden ist, vermag der sich vorwärts bewegende Gletscher aufzuarbeiten und zu Bestandtheilen seiner Grundmoräne zu machen. Man kann mit Penck (a. a. O., 1. Band, S. 410) es ungescheut aussprechen: „In neuester Zeit befestigt sich die Ansicht, dass die Gletscher nirgends absolut wirkungslos über das Land hinweggehen, sondern dasselbe überall abnützen, so dass sich die Meinungsverschiedenheit auf den Grad der Erosionsfähigkeit der Eiströme beschränkt.“ Wir unsererseits glauben aus den angegebenen physikalischen Gründen das Maass dieser Fähigkeit nicht allzu hoch

veranschlagen zu sollen. Ein eigentliches Thal hat wohl niemals ein Gletscher für sich allein ausgehobelt, während er allerdings, wenn ihn sein Weg durch einen vorher wie immer entstandenen Hohlraum der Landoberfläche hindurchführte, an den Wandungen wie auf dem Grunde dieses Hohlraumes regelmässig deutliche Spuren seiner dereinstigen Anwesenheit hinterlassen haben wird. (Schluss folgt.)

A. Pflüger: Anomale Dispersionscurven einiger fester Farbstoffe. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1895, Bd. LVI, S. 412.)

Die in ein Hohlprisma eingeschlossene, concentrirte Lösung des Fuchsin, eines rothen, organischen Farbstoffes, bietet, wie zuerst Christiansen gezeigt hat, die auffallende Erscheinung, dass in dem Spectrum des durch die Lösung gebrochenen Lichtes die Reihenfolge der Farben eine ganz andere ist, als wir bei gewöhnlichen durchsichtigen Substanzen beobachten. Statt der bekannten Scala: roth, orange, gelb, grün, blau, indigo, violet beobachtet man die folgende: zuerst blau, dann indigo, violet und ein Theil des grün durcheinander gemischt, darauf grün, roth, orange, gelb. Diese Erscheinung beweist, dass der Brechungsindex nicht, wie etwa beim Glase, mit abnehmender Wellenlänge wächst, sondern dass die sogenannte Dispersionscurve eine von der gewöhnlichen sehr abweichende Form haben muss. Die Untersuchungen von Kundt haben weiter gezeigt; dass viele Substanzen, welche einzelne Strahlengattungen stark absorbiren, ein gleiches Verhalten zeigen. Insbesondere sind dies dem Fuchsin ähnliche, organische Farbstoffe, die metallischen Glanz und eine sogenannte Oberflächenfarbe aufweisen. Die Oberflächenfarbe entsteht dadurch, dass diese Farbstoffe einzelne Strahlengattungen stärker reflectiren als die anderen. Für dieselben Spectralfarben haben ferner diese Farbstoffe ein Absorptionsvermögen, welches an Stärke dem der Metalle nahezu gleich kommt, d. h. sie sind für diese Farben schon in sehr dünnen Schichten vollständig undurchsichtig. So kommt es, dass das Fuchsin im durchgehenden Lichte roth, im reflectirten Lichte goldgelb aussieht.

Kundt, der sämmtliche Substanzen nur in Form von Lösungen untersuchte, hat folgendes Gesetz dieser „anomalen Dispersion“ aufgestellt:

Zeigt ein Körper im durchgehenden Lichte starke Absorptionsstreifen, so nimmt der Brechungsindex stark zu, wenn man vom rothen Ende des Spectrums her einem Streifen sich nähert. Bei Annäherung vom violetten Ende her nimmt der Brechungsindex stark ab. Dabei werden die Strahlen grösserer Wellenlänge, die vom rothen Ende aus vor dem Absorptionsstreifen liegen, stärker abgelenkt als die Strahlen kürzerer Wellenlänge hinter dem Streifen.

Dies Gesetz ergibt sich als nothwendige Folge sowohl aus der älteren elastischen Theorie, die von Sellmeier und Helmholtz zur Erklärung der anomalen Dispersion aufgestellt worden ist, als auch aus der von Helmholtz 1893 veröffentlichten elek-

tromagnetischen Dispersionstheorie. Beide Theorien gründen sich auf die Annahme, dass die Brechung und Dispersion wesentlich bedingt sei durch das Mitschwingen der Körpermolecüle. Dabei ist die Absorption als ein Energieverlust aufzufassen, der durch einen der Reibung ähnlichen Vorgang entsteht.

Die eigenthümliche Schwierigkeit der Untersuchungen über diesen Gegenstand ist in der Undurchsichtigkeit der Farbstoffe begründet; es bedarf sehr grosser Lichtstärke und sehr geringer Concentration der Lösung, um innerhalb des Absorptionsstreifens irgend welche Messungen anstellen zu können. In der That sind solche Messungen weder Kundt, noch den Forschern, die seine Untersuchungen wiederholt haben, bei einigermaassen starken Concentrationen gelungen. Nun ist aber klar, dass gerade der Verlauf der Dispersionscurve im Absorptionstreifen das grösste theoretische Interesse bietet; denn nach dem obenstehenden sind Dispersion und Absorption zwei innig miteinander verbundene Vorgänge. Ebenso ist klar, dass mit zunehmender Concentration die Erscheinung immer deutlicher hervortreten, in voller Stärke und Reinheit aber nur beim festen Farbstoff sich zeigen wird.

Man hat daher auf indirectem Wege, durch Messung der Constanten der elliptischen Polarisation, die das Licht bei der Reflexion an der Oberfläche der Farbstoffe erleidet (auch hierin gleichen diese Substanzen den Metallen), zum Ziele zu gelangen gesucht. Aber die Beziehung zwischen diesen Constanten und dem Brechungsindex ist nur angenähert bestimmt, und die Resultate stimmen nicht befriedigend überein.

Unzweifelhaft ist nun die Methode, den Brechungsindex aus der prismatischen Ablenkung zu bestimmen, die einfachste und sicherste. Um diese Methode für feste, stark absorbirende Substanzen anwenden zu können, ist es nöthig, Prismen derselben von so geringer Dicke herzustellen, dass sie für alle Spectralfarben hinreichend durchsichtig sind.

Kundt gebührt das Verdienst, zuerst die Gangbarkeit dieses Weges erkannt zu haben. Es gelang ihm, aus den Metallen Gold, Silber, Eisen, Kobalt und anderen derartige Prismen auf elektrolytischem Wege zu verfertigen und mittels einer einwandfreien Methode die vielumstrittene Frage nach den Brechungsindices der Metalle endgültig zu lösen. Der Verf. ist ihm auf diesem Wege gefolgt und hat nach einer von der Kundtschen freilich wesentlich abweichenden Methode ebensolche Prismen aus Farbstoffen hergestellt. Die Methode besteht darin, dass unter Beobachtung geeigneter Vorsichtsmaassregeln ein cylindrisch gekrümmtes Glasstück, etwa ein Abschnitt einer Glasröhre, auf eine Spiegelglasplatte gelegt wird, und in den Zwischenraum zwischen beiden einige Tropfen der alkoholischen Lösung des Farbstoffes gebracht werden. Durch capillare Anziehung nimmt die Flüssigkeit eine geeignete Gestalt an, aus der bei dem Verdunsten des Alkohols der Farbstoff in Form zweier Keile sich ausscheidet. Diese Keile sind die gesuchten Prismen. Ob ein

solches Prisma wirklich zu Messungen brauchbar ist, hängt völlig vom Zufall ab. Verf. erhielt für die verschiedenen Farbstoffe unter etwa 30 bis 80 angefertigten Prismen ein brauchbares. Der brechende Winkel derselben beträgt 40 bis 130 Secunden, die grösste Dicke ist geringer als 1/1000 mm.

Trotz dieser mikroskopischen Dimensionen waren die Prismen für Strahlen im Absorptionsstreifen noch so undurchsichtig, dass eine Zirkonlampe mit Sauerstoff-Leuchtgas-Gebläse nicht ausreichte. Verf. arbeitete daher mit einer starken Bogenlampe, deren Intensität zudem durch zweckmässige Aufstellung nach Möglichkeit ausgenutzt wurde.

Die Glasplatte α mit den übertrieben gross gezeichneten Prismen β wurde in Verbindung mit einer



geeigneten Ablendevorrichtung auf dem Tischchen T des Spectrometers befestigt. Von der Lichtquelle L ward durch ein Prisma P ein sehr lichtstarkes Spectrum auf die Verschlussplatte S des Collimatorrohres C projicirt. Das hierzu nöthige Linsensystem ist in der Figur nicht gezeichnet. Eine vorgenommene Aichung erlaubte, beliebige Spectralfarben in den Spalt O des Collimators eintreten zu lassen. Beobachtet wurde nur bei senkrechter Incidenz, und der Brechungsindex nach der für sehr kleine Winkel hinreichend genauen, abgekürzten Formel $n = \frac{\varphi + \delta}{\delta}$ bestimmt, wo φ die Ablenkung, δ den brechenden Winkel des Prismas bedeutet. Letzterer wird durch Reflexionsbeobachtungen mittels des

Gauss'schen Oculars bestimmt. Da die Ablenkungen sehr gering sind, häufig nur wenige Secunden betragen, war die Anwendung des Kundtschen Collimationsverfahrens, das überhaupt den Schwerpunkt der Methode bildet, unumgänglich geboten. Dies Verfahren gestattet, das Bild des Fadenkreuzes oder des Spaltes sehr genau in die Brennebene des Fernrohroculars zu bringen. Die sonst übliche Methode, den Spalt „scharf“ einzustellen, ist völlig unzureichend; die Beobachtungsfehler würden grösser sein als die zu messenden Grössen.

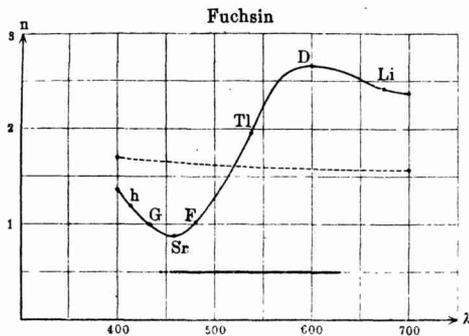
Die interessantesten Resultate erhielt Verf. beim Fuchsin. Die Brechungsindices n desselben sind:

$\lambda = 703 \mu\mu$	<i>Li</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>Tl</i>	<i>F</i>	<i>Sr</i>	<i>G</i>	<i>h</i>	$405 \mu\mu$
$n = 2,30$	2,34	2,64	1,95	1,05	0,83	1,04	1,17	1,38	

In der nebenstehenden, graphischen Darstellung sind die Wellenlängen λ als Abscissen, die Brechungsindices n als Ordinaten aufgetragen. Die punktirte Linie bedeutet die Dispersionscurve einer gewöhnlichen, stark dispergirenden, durchsichtigen Substanz, des schweren Flintglases. Die ausgezogene Linie stellt die Curve des Fuchsins, der dicke Strich parallel der Abscissenaxe die Ausdehnung des Absorptionsstreifens, dessen Grenzen Verf. genau bestimmt hat, dar.

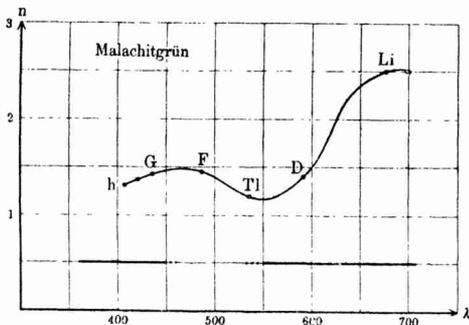
Man sieht, dass die Werthe des Brechungsindex vor dem Streifen vom Roth aus zunehmen, im Streifen

sehr stark abfallen. Das interessanteste Resultat ist dabei die Thatsache, dass am Ende des Absorptionsstreifens der Brechungsindex Werthe annimmt, die

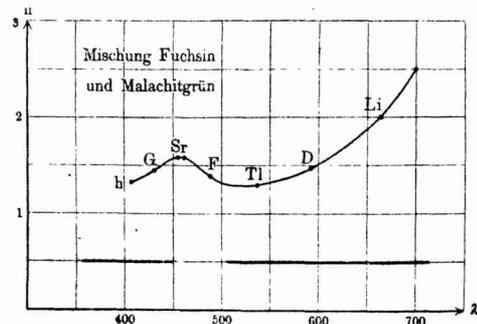


kleiner als 1 sind, dass also für diese Strahlen die Lichtgeschwindigkeit grösser wird, als im Aether. Damit ist eine Folgerung, die Helmholtz aus der elektromagnetischen Dispersionstheorie gezogen hat, die aber auch aus der elastischen Theorie sich ergibt, völlig bestätigt. Ebenso können die innigen Beziehungen, die zwischen der Dispersion und Absorption bestehen, nicht schlagender bewiesen werden, als durch die völlige Uebereinstimmung des absteigenden Astes der Curve mit der durch die Länge des Striches bezeichneten Breite des Absorptionsstreifens. Ferner ergibt sich aus der Vergleichung mit der Curve des Flintglases, wie ausserordentlich gross der Variationsbereich des Brechungsindex beim Fuchsin ist.

Ganz ähnliche Resultate hat Verf. bei den übrigen fünf untersuchten Farbstoffen erhalten. Von beson-



derem Interesse ist die Curve des Malachitgrün. Dieser Körper zeigt zwei starke Absorptionsstreifen, und



genau dementsprechend besitzt die Curve zwei absteigende Aeste. Ebenso interessant ist das Verhalten einer Mischung von Fuchsin und Malachit-

grün. Dieselbe absorbierte alle Strahlen des Spectrums bis auf das äusserste Roth und einen sehr schmalen Streifen im Blau. Dementsprechend fällt die Curve vom Roth bis zum Blau sehr stark, bildet hier an der Stelle des nicht absorbierten Lichtes eine kleine Erhöhung und fällt dann wieder ab. Einen Brechungsindex kleiner als eins hat Verf. noch beim Hofmannschen Violet gefunden.

Von Interesse sind auch noch einige andere hierher gehörige Versuche. Aus der Theorie ergibt sich, dass der Brechungsindex absorbirender Substanzen, entgegen dem Snelliusschen Gesetz, nicht eine für alle Einfallswinkel constante, wohlbestimmte Grösse ist, sondern mit wachsendem Einfallswinkel sich vergrössert. Wäre dies nicht der Fall, so müssten die Strahlen, für die das Fuchsin optisch dünner als die Luft ist, unter einem bestimmten Winkel Totalreflexion erleiden. Der Versuch zeigt, dass die Theorie Recht hat; das Fuchsin ist bei den grössten Einfallswinkeln für das blaue Strontiumlicht noch durchsichtig. Also ist das Snelliussche Gesetz im Absorptionsstreifen nicht mehr gültig.

Dagegen müssen dieselben Strahlen Totalreflexion erleiden, wenn sie aus einem Medium die Fuchsin-schicht treffen, dessen Brechungsindex grösser ist, als der Index des Fuchsins mit wachsendem Einfallswinkel werden kann. Das Crownsglas, dessen Brechungsindex etwa 1,52 ist, erfüllt diese Bedingung. Die Rückseite einer Fuchsin-schicht, die auf eine Seite eines Glasprismas aufgetragen ist, erscheint durch das Glas betrachtet, bei genügend grossem Einfallswinkel intensiv hellblau gefärbt, während ihre sogenannte Oberflächenfarbe gegen Glas graugrün, gegen Luft goldgelb ist. P.

R. Beyer: Ergebnisse der bisherigen Arbeiten bezüglich der Ueberpflanzen ausserhalb der Tropen. (Abhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. 1895, Jahrg. XXXII, S. 105.)

Während in den Tropen eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit an Pflanzen herrscht, die, ohne Parasiten zu sein, an die Lebensweise auf anderen Pflanzen, namentlich Bäumen, angepasst sind, werden in unseren Gegenden solche echten Epiphyten oder „Ueberpflanzen“ nur unter den Moosen und Flechten angetroffen. Indessen kommen auch bei uns zahlreiche höhere Pflanzen gelegentlich auf Bäumen vor, und an manchen Orten trifft man eine Flora solcher Ueberpflanzen in reicherer Entwicklung an; namentlich bieten die Kopfweiden an ihrem Stammende derartigen Ansiedlern ein sehr günstiges Substrat. In neuerer Zeit haben eine ganze Reihe von Beobachtern diesen Vorkommnissen aufmerksam nachgeforscht, so dass bereits eine recht hübsche Literatur über den Gegenstand vorliegt. Herr Beyer, selbst ein eifriger Beobachter auf diesem Gebiete, hat nun die weit zerstreuten Angaben gesammelt und giebt in der vorliegenden Arbeit eine Uebersicht über die bisherigen Ergebnisse dieser Forschungen.

Das vom Verf. gegebene Verzeichniss aller beobachteten Ueberpflanzen enthält 310 Arten, wovon 217 auf Bäumen, 118 auf Mauern, 56 auf beiden Unterlagen beobachtet wurden. Sie vertheilen sich auf einige 60 Familien, unter denen die Compositen und die Gramineen an Artenzahl obenan stehen. Ihnen folgen die Labiaten, die Alsinaceen, die Rosaceen, die Umbelliferen u. s. f.

Von den verschiedenen Verbreitungsmitteln kommen für die Ansiedlung von Pflanzen auf Bäumen und Mauern hauptsächlich der Wind und die Thiere in betracht. Ein Theil der Samen oder Früchte ist mit Einrichtungen zur Bewegung in der Luft versehen, also mit einem Haar- oder Federkeleh, mit einem haarigen Samenmantel oder mit Flügeln, die dem Winde eine grosse Fläche bieten; andere können wegen ihrer Kleinheit oder ihres geringen specifischen Gewichtes leicht durch den Wind verweht werden. Fehlen derartige Ausrüstungen, so bedürfen die Früchte und Samen eines besonderen Uebertragungsmittels, um an ihren erhöhten Standort zu gelangen. In den meisten Fällen werden sie dabei durch Vögel befördert werden, besonders mit deren Excrementen, welche diese Thiere oft auf Bäumen sitzend fallen lassen; zuweilen auch dadurch, dass die harten Kerne von den Vögeln wieder ausgespien werden. Kleinere Früchte und Samen können, in Erde oder Schlamm eingebettet, sich Thieren anhaften oder mit Staub und Koth zusammen an Halmen und Zweigen hängen, die die Vögel zu ihrem Nestbau herbeischleppen. Dadurch können selbst lebende Pflanzen auf Bäume gelangen. Auf Gebäude können Samen mit dem Schuhwerk von Arbeitern und Besuchern verschleppt werden. Gewisse Pflanzen (Klett-pflanzen) haften sich mit ihren Stengeln oder Früchten an den Pelz oder das Gefieder von Thieren an und können so auf Bäume oder Mauern übertragen werden. Klebrige Samen, die den Vögeln am Schnabel hängen bleiben, werden oft an anderen Ruheplätzen wieder entfernt und so verbreitet. Auch Eichhörnchen, Haselmäuse u. s. w. können essbare Früchte auf Bäume verschleppen. Endlich mögen bei sehr leichten Samen mit glatter Schale, wie bei denen von *Chelidonium*, *Moehringia*, *Viola* u. s. w., auch die Ameisen als Träger auf die Stämme in betracht kommen.

Uebereinstimmend hat sich herausgestellt, dass zwar die grössere Menge von Individuen der Ueberpflanzen durch Thiere verbreitet wird, dass aber die Zahl der durch Wind verbreiteten Arten bedeutend überwiegt; sie ist durchschnittlich etwa doppelt so gross als die der Arten, welche durch Thiere verbreitet werden.

Wassertransport und mechanisches Fortschleudern der Samen spielen als Verbreitungsmittel von Ueberpflanzen nur eine unwesentliche Rolle. Manche Pflanzen können so hoch an Bäumen emporklettern, dass ihre reifen Früchte direct auf die Krone derselben fallen müssten. Ausserdem werden noch verschiedene andere zufällige Verbreitungsarten beobachtet.

Die überwiegende Mehrzahl der Ueberpflanzen kommt in geringer Entfernung auch auf dem Erdboden vor. Besonders gilt dies für die meisten der durch den Wind verbreiteten Arten, während die Pflanzen durch Vögel auf etwas weitere Entfernung fortgeführt werden können. Zuweilen sind Ueberpflanzen beobachtet worden, die in einem Umkreise von mehreren Kilometern, ja sogar mehreren Meilen nicht auf dem Erdboden vorkamen.

Die Zahl der auf demselben Baume vorkommenden Arten ist sehr verschieden. Berdrow beobachtete auf einer Weide 10 Arten von Ueberpflanzen.

Bei weitem am häufigsten wurden Ueberpflanzen auf geköpfter *Salix alba* L. beobachtet. Zuweilen findet man solche indes auch auf nicht geköpften Weiden und auf anderen Weidenarten, z. B. auf *Salix fragilis* L. Von anderen Bäumen erwähnt Herr Beyer als Träger von Ueberpflanzen: Linde, Robinie, Esche, Ahorn, Pappeln, Eiche, Buche, echte Kastanie, Tanne, Erlen, Birke, Maulbeerbaum, Platane, Rosskastanie, Apfelbaum, Kirschbaum.

Auf Gebäuden können nur solche Pflanzen gedeihen, die mit der geringen Fruchtbarkeit des Bodens vorlieb nehmen und der Sonne und dem Winde widerstehen können. Oft sitzen die zarten Würzelchen in den nur Sand und Kalk enthaltenden Mauerritzen und einzelne Pflanzenarten mit reichlicher Samenbildung, wie *Corydalis lutea*, *Cheiranthus cheiri*, *Linaria cymbalaria*, *Parietaria*, *Sedum*arten etc., haben eine besondere Vorliebe für solche Standorte und nehmen zuweilen selbst neue Mauern ohne die geringste Moosvegetation in Beschlag. An anderen Orten entsteht im Laufe der Zeit durch Hinaufwehen von Staub, Moosbildung u. s. f. eine Humusschicht, die auch verwöhnteren Pflanzen genügt.

Auch auf den Bäumen bedarf es nur einer geringen Ansammlung von Humus (der aus dem vermodernden Holze und verwesenden Moosen gebildet wird), um die Ansiedlung von Ueberpflanzen zu ermöglichen. Eine Mykorrhizabildung konnte an den von Herrn Beyer gesammelten Ueberpflanzen niemals nachgewiesen werden. Doch beobachtete man gelegentlich bei Ueberpflanzen Anfänge von eigenthümlichen Einrichtungen zum Zwecke besserer Ernährung. So fand Rietz bei der Eberesche vogelnestartige, vergrösserte Wurzelköpfe, aus denen graue, oft armdicke Wurzeln und zahlreiche dichtbelaubte Aeste entsprangen. Sie könnten, entsprechend den Einrichtungen bei tropischen Epiphyten (s. Rdsch. IV, 187), zur Ansammlung von Humus dienen.

Von besonderem Werthe ist für die Ueberpflanzen das Vorhandensein reichlicher Feuchtigkeit. Der Humus sowie das vermoderte Holz und die Moose saugen reichlich Wasser auf und halten es mit grosser Hartnäckigkeit fest. Durch den von der Baumkrone gewährten Schutz gegen die Sonnenstrahlen wird dasselbe überdies vor zu schneller Verdunstung geschützt. Auch die bedeutendere Luftfeuchtigkeit in der Nähe grösserer Wassermassen

hindert die Verdunstung des angesammelten Wassers; daher finden sich Ueberpflanzen besonders häufig unweit des Meeres, an Flussufern und in feuchten Bergthälern. Doch behält die Humusschicht ihre Feuchtigkeit selbst in trockeneren Klimaten. So fand Herr Beyer in den sonnigen Gefilden Piemonts um Avigliana bei völlig ausgedörrtem Erdboden geradezu nassen Humus in den Weidenköpfen. Die Bedingungen für das Fortkommen der Pflanzen sind daher auf Bäumen theilweise sogar günstiger als auf dem Boden. Die meisten Beobachter stimmen darin überein, dass die Ueberpflanzen gewöhnlich frisch und üppig angetroffen wurden. Insbesondere erfreuen sich die Bäume einer oft bemerkenswerthen Kraftfülle. Sie durchbohren mit ihren Wurzeln allmählig den Weidenstamm, auf dem sie stehen, seiner ganzen Länge nach und versenken dieselben schliesslich in die Erde. Ein von Dumolard als Ueberpflanze im Park von Séchillienne bei Vizille beobachteter Vogelkirschbaum, dessen Stammpflanze kürzlich gefällt wurde, war 9 m hoch und hatte am Grunde 30 cm Durchmesser.

F. M.

Ueber die Röntgenschen X-Strahlen.

Von Privatdocent Dr. Leo Arons in Berlin.

Durch Versuche von H. Hertz (Rdsch. VII, 189) war der Nachweis geführt, dass die Kathodenstrahlen dünne Metallschichten zu durchsetzen vermögen. Auf Grund dieser Versuche hat dann Lenard (Rdsch. VIII, 110; XI, 4) Kathodenstrahlen aus dem Geisslerschen Rohr, in welchem sie erzeugt waren, austreten lassen und ihre Eigenschaften untersucht. Es zeigte sich, dass alle Körper für diese Strahlen durchlässig sind und dass die Absorption, welche sie erfahren, nur von der Masse der durchstrahlten Schicht, nicht von ihrer chemischen Beschaffenheit abhängig ist. In verdünnten Gasen konnte die Wirkung der Strahlen auf meterlange Strecken verfolgt werden, während feste Körper, entsprechend ihrer Dichte, schon in sehr dünnen Schichten die Strahlen ausserordentlich schwächen. Im December 1895 hat nun Herr Röntgen in Würzburg eine neue Art von Strahlen entdeckt, die sich von derjenigen Stelle des Geisslerrohres nach aussen fortpflanzen, an welcher die Kathodenstrahlen im Inneren auftreten und die Glaswand zur Fluorescenz bringen. Diese Strahlen — Röntgen nennt sie in seiner vorläufigen Mittheilung¹⁾ X-Strahlen — pflanzen sich geradlinig fort und bringen beim Auftreffen auf eine fluorescenzfähige Substanz dieselbe zum fluoresciren. Röntgen bedient sich zum Auffangen des Strahlenkegels, der einen Lichtkreis erzeugt, eines Papierschirms, welcher mit Baryumplatincyranür bestrichen ist, doch fluoresciren unter der Wirkung der X-Strahlen auch „andere Körper, z. B. die als Phosphore bekannten Calciumverbindungen, dann Uranglas, gewöhnliches Glas, Kalkspath, Steinsalz etc.“

Sehr wichtig für die Entdeckung wie für die Beobachtung der X-Strahlen ist der Umstand, dass sie verschiedene Körper ohne starke Absorption durchsetzen. Die Wirkungen konnten in gewöhnlicher Zimmerluft bis auf 2 m Entfernung verfolgt werden. Sehr durchlässig ist Papier. „Hinter einem eingebundenen Buche von etwa 1000 Seiten sah ich den Fluorescenzschirm noch deutlich leuchten; die Druckerschwärze bietet kein merkliches Hinderniss“. Aus diesem Grunde ist es möglich, die erzeugende Geissleröhre in eine schwarze Cartonhülse einzuschliessen, und so sämtliche störenden

¹⁾ Aus den Sitzungsberichten der Würzburger physik.-medicin. Gesellschaft. 1895.

Lichtwirkungen auszuschliessen. Während Holz, selbst in 2 bis 3 cm dicken Schichten, nur wenig X-Strahlen absorbiert, schwächt eine 15 mm dicke Aluminiumplatte die Wirkung schon bedeutend; am stärksten scheint von den bisher betrachteten Körpern das Blei die X-Strahlen zu absorbiren, auch in seinen Verbindungen, so dass bleihaltige Gläser andere Glassorten durch ihre Absorption übertreffen. Doch ist die Dichte nicht, wie bei den Lenardschen Strahlen, allein maassgebend; es zeigt sich ein sehr merklicher Einfluss der chemischen Beschaffenheit.

Die verschiedene Absorptionsfähigkeit bewirkt es, dass beim Einschalten kleinerer Gegenstände in den Weg der X-Strahlen tiefere oder weniger tiefe Schattenbilder derselben auf dem leuchtenden Schirm erzeugt werden.

Nun hat Röntgen beobachtet, dass die X-Strahlen auch auf photographische Platten wirken; auf denselben lassen sich die von den X-Strahlen entworfenen Schattenbilder nach dem gewöhnlichen Verfahren entwickeln. Auf diese Weise war es ihm möglich, eine ganze Reihe höchst interessanter Schattenbilder photographisch zu fixiren; so sind z. B. Fleisch, Blut und Gewebe des menschlichen Körpers für die X-Strahlen sehr durchlässig; die Knochen absorbiren stark. Bringt man also z. B. die menschliche Hand zwischen die X-Strahlenquelle und die photographische Platte, so erhält man ein Bild des Knochengerüsts, als ob man die Hand eines Skelets photographirt hätte. So konnte ein Gewichtssatz photographisch fixirt werden, der in einem Holzkästchen eingeschlossen war u. s. w. Eine Anzahl derartiger Aufnahmen war gelegentlich des 50jährigen Stiftungsfestes der physikalischen Gesellschaft zu Berlin ausgestellt und erregte durch ihre Schärfe allgemeine Bewunderung. Welche Bedeutung derartige Bilder für die Aufgaben der Wissenschaft und Praxis gewinnen können, ist noch gar nicht abzusehen.

Von den bisher bekannten Strahlenarten unterscheiden sich die X-Strahlen sehr scharf. Im Gegensatz zu allen Lichtstrahlen erfahren sie in keinem der bisher untersuchten Körper eine merkliche Brechung; es wurden Prismen von 30° brechendem Winkel aus Schwefelkohlenstoff und Wasser (in Glimmergefässen), aus Aluminium und Hartgummi untersucht. Ein anderer Beweis für den Mangel einer Brechung und gleichzeitig für den Mangel einer regelmässigen Reflexion ist der Umstand, dass eine in cohärentem Zustand durchlässige Substanz in fein pulverisirtem Zustand, bei gleicher Dichte der durchstrahlten Schicht, die gleiche Durchlässigkeit zeigt.

Von den Kathodenstrahlen, auch denjenigen, welche Lenard nach dem Austritt aus dem erzeugenden Geisslerrohr beobachtete, unterscheiden sich die X-Strahlen dadurch, dass sie nicht vom Magnet abgelenkt werden, ganz abgesehen von den wesentlich anderen Absorptionsverhältnissen. Herr Röntgen gelangt „zu dem Resultat, dass die X-Strahlen nicht identisch sind mit den Kathodenstrahlen, dass sie aber von den Kathodenstrahlen in der Glaswand¹⁾ des Entladungsapparates erzeugt werden“.

Die letztere Behauptung findet ihre Hauptstütze in dem Umstande, dass bei magnetischer Ablenkung der Kathodenstrahlen im Geisslerrohr auch die X-Strahlen von einer anderen Stelle ausgehen, nämlich wieder von dem Endpunkte der Kathodenstrahlen.

Wir werden auf die Röntgenschen Untersuchungen zurückkommen, sobald eine ausführlichere Mittheilung über dieselben vorliegt. Dann wird es auch Zeit sein, auf eine Andeutung Röntgens am Schluss seiner vorläufigen Mittheilung einzugehen, wonach er vermuthet, dass die neuen X-Strahlen longitudinalen Schwingungen im Aether zuzuschreiben seien.

¹⁾ Die Erzeugung findet nicht nur im Glase statt, wie Röntgen an einem mit 2 mm starkem Aluminiumblech abgeschlossenen Apparat beobachten konnte.

D. Eginitis: Ueber den Gang des Regens in Athen. (Compt. rend. 1895, T. CXXI, p. 639.)

Nach den Regenmessungen auf dem Observatorium zu Athen von 1878 bis 1894 beträgt die normale jährliche Regenhöhe 405,9 mm und die Zahl der Regentage 97,8 im Jahre. Diese Zahlen sind nicht sehr klein und drücken auf den ersten Blick die bekannte Trockenheit des Klimas von Athen nicht aus. Andere nicht als trocken bezeichnete Klimate haben keine viel grössere normale jährliche Regenhöhe; für Mitteleuropa z. B. übersteigt sie nicht 500 mm.

Die Trockenheit des Klimas von Athen stammt also nicht von der normalen Regenhöhe, sondern aus folgenden drei anderen Gründen: Erstens aus den bedeutenden Schwankungen der jährlichen Regenmenge; sie betrug z. B. im Jahre 1883 846,5 mm und im Jahre 1891 nur 206,2 mm; im ersteren Jahre war sie also doppelt so gross wie der normale Werth und im letzteren nur die Hälfte. Aus geschichtlichen Daten weiss man übrigens, dass Jahre vorgekommen sind, in denen der Regen fast absolut gefehlt hat.

Die zweite Ursache für die Trockenheit des Klimas ist der jährliche Gang des Regens. Der regenreichste Monat in Athen ist der November und der trockenste der Juli; ersterer hat eine Regenhöhe von 75,5 mm, letzterer nur 8,2 mm. In der Regel haben die wärmsten Monate Juni, Juli, August und September nur eine unbedeutende Regenmenge. Es ist übrigens nicht selten, dass zwei oder drei warme Monate hinter einander ohne einen Tropfen Regen bleiben. 1874 z. B. betrug die Regenmenge vom 30. Mai bis zum 18. Sept., also in 111 Tagen, nur 0,1 mm. Nach dem trockenen Sommer beginnen die häufigen Regen im October und enden im Mai.

Der dritte Grund endlich liegt in der Stärke des Regens. In Athen sind die Regen gewöhnlich stark und von kurzer Dauer. Selten hat man einen ganzen regnerischen Tag und viel seltener noch hat man eine Reihe regnerischer Tage. Gewöhnlich wird nach einigen Stunden regnerischen Wetters der Himmel wieder klar; der Regen fliesst in Strömen ins Meer, ohne grossen Nutzen für das Land.

Auch der tägliche Gang zeigt eine grosse Unregelmässigkeit. Nach den Messungen, die um 8 h + a, um 2 h und um 9 h + p gemacht sind, beträgt die normale Regenmenge von 8 h bis 2 h 99,8 mm, von 2 h bis 9 h 184,9 und von 9 h + p bis 8 h + a 134,2. Am Tage fällt somit noch einmal soviel Regen wie in der Nacht und nach Mittag fast doppelt soviel wie vor Mittag.

Die herrschenden Winde in Athen sind die Nord- und die Südwinde; aber die jährliche Regenmenge hängt nicht ab von der Richtung des herrschenden Windes; denn bei denselben Winden hat man bald starke und häufige Regen, bald Trockenheit. Die trockenen und nassen Jahre folgen sich mit einiger Regelmässigkeit; gewöhnlich tritt alle sieben Jahre ein sehr regnerisches ein. Der jährliche Luftdruck der regnerischen Jahre ist niedriger als der mittlere, während der der trockenen Jahre höher ist.

Andreoli: Secundäre Elektrolyse. (Zeitschrift für Elektrochemie. 1895, Bd. II, S. 262.)

Als secundär oder indirect bezeichnet der Verfasser eine von ihm zum ersten Male beobachtete Art der Elektrolyse, welche sowohl vom wissenschaftlichen, wie auch vom praktischen Standpunkte aus ein Interesse beansprucht.

Die Versuche wurden in einem viereckigen, länglichen Trog ausgeführt, welcher durch zwei parallele, poröse Scheidewände in drei Kammern getheilt war. Die beiden äusseren enthielten eine Lösung von Kochsalz und die negative resp. die positive Elektrode; die mittlere war mit einer Goldcyanidlösung beschickt. Wurde nun der Strom geschlossen, so entwickelte sich, wie bei der gewöhnlichen Elektrolyse von Kochsalz, an der Kathode Wasserstoff, an der Anode Chlor; die

Cyangoldlösung der Mittelkammer blieb aber unverändert; die Chlor- und Wasserstoffionen wanderten somit unbehindert durch dieselbe, und der ganze Vorgang verlief so, wie wenn der Trog keine Scheidewände gehabt hätte und nur Kochsalz enthielte.

Ganz anders gestaltete sich die Reaction, als Herr Andreoli in die Mittelkammer einige isolirte Metallplatten hineinsenkte. Die Wasserstoff- resp. Chlorentwicklung an den Elektroden hörte auf; von nun an zersetzte sich das Kochsalz nicht mehr; dafür bedeckten sich aber die Metallplatten mit Gold, und die Zersetzung in der Mittelkammer ging so lange vor sich, bis die Goldcyanidlösung erschöpft war. An dem Ende der Kammer, welches der Kathode näher war, erwies sich die Flüssigkeit positiv elektrisirt: eine Bleiplatte bedeckte sich hier an der der Kathode zugewendeten Seite mit Bleisuperoxyd, an der anderen mit Gold; umgekehrt war der dem positiven Pole näher liegende Theil der Lösung negativ elektrisirt.

Der ganze Vorgang änderte sich nicht, als auch die äusseren Kammern mit Goldcyanidlösung gefüllt wurden; sobald in der Mittelkammer Metallplatten aufgehängt waren, fand nur hier die Elektrolyse statt.

Die nähere Untersuchung dieses merkwürdigen Processes verspricht noch viele interessante Resultate. Vorläufig hat Herr Andreoli nur noch das Natriumbisulfid, NaHSO_3 , der secundären Elektrolyse unterworfen und gefunden, dass dabei Natriumthiosulfat, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, entsteht. G.

J. Keuten: Die Kerntheilung von *Euglena viridis* Ehrb. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1895, Bd. LX, S. 215.)

Die Theilung dieser Species findet, wie dies nun schon vielfach für Flagellaten und Algen festgestellt wurde, ausschliesslich nachts statt. Sie beginnt etwa zwei Stunden nach Eintritt der Dunkelheit und scheint etwa fünf Stunden später beendet zu sein. Der ruhende Kern liegt in der Nähe des hinteren Körperendes, der längste Durchmesser in der Längsaxe des Thieres. Die Kerntheilung kennzeichnet sich in ihrem Verlauf, wie bereits vor Jahresfrist Blochmann vorläufig mittheilte (vergl. Rdsch. IX, 360), als eine mitotische, doch ist dieselbe ausgezeichnet durch die Rolle, welche einem eigenthümlichen, von Herrn Keuten als Nucleolo-Centrosoma bezeichneten Bestandtheil des Kernes zufällt. Der Lage nach einem Nucleolus vergleichbar, durch Karminlösung stark, durch Hämatoxylin nur schwach färbbar, leitet dasselbe nicht nur die Theilungsvorgänge durch Längsstreckung ein, sondern übt bei seinen verschiedenen, im Verlaufe der Theilung eintretenden Formveränderungen einen deutlich richtenden und beherrschenden Einfluss auf die Chromosomen aus. Das Chromatin ist von Anfang an in Gestalt sehr zahlreicher, leicht gebogener, stäbchenförmiger Gebilde vorhanden, deren Zahl Verf. nicht feststellen konnte. Eine Kernmembran ist anfangs nicht nachweisbar, doch glaubt Verf., dass dieselbe existirt. Die Theilung beginnt, wie schon gesagt, mit einer Längsstreckung des Nucleolo-Centrosoma, die Chromosomen gruppieren sich um die Pole desselben, darauf schwellen die Enden des Nucleolo-Centrosoma kolbenartig an und setzen sich scharf gegen das Mittelstück ab, welches sich auch in seinem Verhalten gegen einige Farbstoffe von ihnen unterscheidet. Nachdem darauf die Chromosomen wieder gegen den Aequator hin zusammengedrückt sind, nimmt der ganze Kern die Form eines Rotations-Ellipsoids an, in dessen kurzer Achse das Nucleolo-Centrosoma liegt, und besonders günstige Schnitte lassen in diesem Stadium eine Längstheilung der Chromosomen erkennen. Nunmehr treten an den Enden des Nucleolo-Centrosoma, welches in Folge abermaliger Gestaltsveränderung des Kernes jetzt wieder in die Längsachse desselben fällt, deutliche Vacuolen auf, die Chromosomen streben wieder

den Polen zu und nach weiterer Streckung des Nucleolo-Centrosoma schnürt sich der Kern in der Mitte durch, worauf auch das ganze Thier sich senkrecht zur Verbindungslinie der Tochterkerne theilt. Achromatische Fasern konnten ebensowenig wie Polkörper oder Centrosomen mit Sicherheit festgestellt werden.

Verf. führt des weiteren aus, dass diese Theilungsvorgänge gewisse Vergleichspunkte mit den Beobachtungen Schaudinns an *Amoeba crystalligera* und Lauterborns an Diatomeen (*Surirella*) darbieten. Dem Nucleolo-Centrosoma lässt sich der „Nucleolus“ der genannten Amöbenspecies und das von Lauterborn als „Centralspindel“ bezeichnete, offenbar dem Centrosom entstammende Gebilde von *Surirella* vergleichen, da ihr Verhalten bei der Kerntheilung in mancher Beziehung ähnlich ist. Dass im letzteren Falle die „Centralspindel“ von aussen her in den Kern eindringt, während das Nucleolo-Centrosoma der *Euglena* von Anfang an dem Kern angehört, ist vielleicht nicht ausschlaggebend, da für einzelne Fälle bereits die Abstammung des Centrosoms von der Kernsubstanz festgestellt wurde. Ein abschliessendes Urtheil über die Bedeutung dieses Gebildes ist zur Zeit noch nicht möglich. R. v. Hanstein.

H. Müller-Thurgau: Einfluss reichlicher Stickstoffzufuhr auf die Assimilation und Athmung der Pflanzen. (III. Jahresber. d. deutsch-schweizerischen Versuchsstation f. Obst-, Wein- u. Gartenbau in Wädenswil. S. 52. Nach Centralblatt f. Agriculturnchemie. 1895, Bd. XXIV, S. 454.)

Um den Einfluss der Düngung auf die inneren Vorgänge und die Stoffmetamorphose in den Pflanzen näher kennen zu lernen, hat Herr Müller zunächst an Kartoffeln und Zuckerrüben die Einwirkung des Stickstoffs auf die Zuckerbildung der Blätter, Assimilation, Athmung, Speicherung u. s. w. studirt.

Kartoffeln und Zuckerrüben wurden auf zwei gleichmässig gut gedüngten Versuchspartellen kultivirt, von denen eine ausserdem von Zeit zu Zeit eine Stickstoffzufuhr in Form von Chilisalpeter erhielt. Die mit Stickstoff reichlich versehenen Pflanzenarten trieben stärker ins Kraut, welches eine dunkler grüne Färbung zeigte. Der Gehalt solcher Kartoffelblätter an Chlorophyll war 260 gegen 100 der nicht mit Stickstoff gedüngten Pflanzen; dagegen trat bei letzteren die Blütenbildung früher ein und der Ansatz von Früchten fand reichlicher statt. Die Gewichte der geernteten Früchte waren in den Abtheilungen mit Stickstoffzufuhr merklich grösser, der procentige Gehalt an Stärke und Zucker aber wesentlich geringer. Es fand sich, dass dies Resultat darin seinen Grund hatte, dass erstens die grössere und chlorophyllreichere Blattfläche der mit Stickstoff reich gedüngten Pflanzen doch nicht entsprechend mehr Zucker herzustellen vermag, und zweitens, dass infolge des verstärkten Wachstums und einer energischeren Athmung ein grösserer Theil dieser Stoffe wieder verbraucht wird, also nicht aufgespeichert werden kann.

Dies beweisen eine Reihe von Versuchen: Junge Kartoffelknollen ergaben pro Kilogramm bei 20° in 10 Stunden bei den stickstoffgedüngten 0,47 g, bei den anderen 0,38 g Kohlensäure. Auch die Stengelorgane der ersteren zeigten eine vermehrte Athmung und eine ähnliche, wenn auch nicht ganz so grosse Differenz zeigten sogar noch die Kartoffeln nach der Ernte. In einem gleichen Versuche mit jüngeren Kartoffeln hatten die stickstoffgedüngten Knollen mehr Zucker verathmet, als aus ihnen verschwunden war, was auf eine weitere Zuckerbildung während des Versuches hinwies. Das Verhalten der stickstoffärmeren bewies dagegen, dass ausser dem verathmeten Zucker eine ganz beträchtliche Menge wieder in Stärke rückverwandelt worden war.

Bei den Rüben war der Unterschied in der Athmungsgrösse zwischen den stickstoffreicheren und -ärmeren noch beträchtlich grösser. Auch in der Menge

des aufgespeicherten Zuckers zeigte sich eine grössere Verschiedenheit, die während der Lagerung zunahm.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Untersuchungen lassen sich dahin zusammenfassen, dass die reichlichere Stickstoffnahrung folgende Wirkungen hatte: Stärkere Entwicklung der Blattflächen, grösserer Gehalt derselben an Chlorophyll, Erschwerung der Stärkebildung in den Blättern, schnellere Auflösung dieser Stärke, verminderte Aufspeicherungsfähigkeit in den Reservestoffbehältern, infolge dessen geringerer Gehalt dieser letzteren an eigentlichen Reservestoffen, höherer Gehalt derselben an Glykose, der direct zu den Lebensvorgängen verwendbaren Zuckerart, raschere Lösung der Reservestoffe, ausgiebiger Umsatz der Stickstoffverbindungen, erhöhte Athmung sämtlicher Theile, als Folge sowohl des höheren Stickstoffgehaltes, wie auch des höheren Gehaltes an Glykose, gesteigertes Wachstum, wohl aus denselben beiden Gründen.

Literarisches.

Oscar Guttman: Die Industrie der Explosivstoffe. Mit 327 eingedruckten Abbildungen. (Zugleich als sechsten Bandes sechste Gruppe, erste Abtheilung des Handbuches der chemischen Technologie, Bolley-Engler.) gr. 8. 704 S. (Braunschweig 1895, Friedr. Vieweg & Sohn.)

In einer Zeit, in der sich eine vollständige Umwandlung der Jahrhunderte lang fast stationär gebliebenen Explosivtechnik vollzogen hat, wird ein ausführliches Handbuch dieses wichtigen Industriezweiges von allen, welche sich für denselben interessieren, mit Freude begrüsst werden. Der Zeitpunkt für die Herausgabe eines solchen Werkes darf als ein günstiger bezeichnet werden. Die Herstellung der neueren Sprengstoffe und Schiesspulver, welche Nitroglycerin bezw. nitrirte Cellulose als Hauptbestandtheil enthalten, ist aus dem Versuchsstadium herausgetreten; die Anwendung dieser Producte in der Spreng- und Schiesstechnik ist gesichert, und ihre Fabrication hat in chemischer und maschineller Beziehung bestimmte Formen angenommen. Ein reicher Schatz von Erfahrungen über die Erzeugung wie über die Verwendung der neuen Explosivstoffe hat sich bereits angesammelt, und es ist gewiss verdienstlich, ihn weiteren Kreisen zugänglich zu machen.

Der Verf. des vorliegenden Werkes hat sich dieser Aufgabe mit Geschick und unzweifelhaftem Erfolge gewidmet, man bemerkt sogleich, dass er seinen Gegenstand aus langer praktischer Erfahrung kennt und ihn vollständig beherrscht. So war er denn auch in der Lage, eine grosse Anzahl der in seiner Industrie verwendeten Maschinen in vortrefflichen Abbildungen dem Buche einzuverleiben. Zugleich hat aber auch die Theorie der Sprengstoffe und ihrer Wirkungen eine gründliche Bearbeitung erfahren; ausserdem hat der Verf. eine sehr anerkennenswerthe Vorliebe für historische Behandlung seines Gegenstandes an den Tag gelegt.

Nach einer geschichtlichen Einleitung werden zunächst die zur Erzeugung der Explosivstoffe dienenden Rohstoffe besprochen. Es folgt dann ein allgemeines Kapitel, in welchem besonders das Wesen der Explosion, die Krafterleistung derselben und deren Abhängigkeit von der bei der Verpuffung entwickelten Wärmemenge, sowie der Einfluss der Zeitdauer derselben besprochen wird. Diesen Erörterungen sind im wesentlichen die bekannten Arbeiten Berthelots zu Grunde gelegt. Die von ihm und anderen Forschern angenommene, wellenförmige Fortpflanzung der Explosion hätte nach Ansicht des Referenten etwas eingehender behandelt werden sollen, die Andeutungen, welche der Verf. giebt, sind in ihrer allzugrossen Kürze kaum verständlich.

Es werden dann weiter die einzelnen Explosivstoffe in grösseren Kapiteln ausführlich besprochen. Den Anfang macht wie billig das Schwarzpulver. Am Schlusse

der ihm gewidmeten Abschnitte finden sich eingehende Erörterungen über die Entzündlichkeit, die Brisanz, die Verbrennung und die Verbrennungsproducte des Schwarzpulvers. Bei letzterer Gelegenheit sind vor allem die berühmten Untersuchungen von Bunsen und Schischkow, von Abel und Nobel, sowie die Arbeiten von Debus u. A. ausführlich beschrieben.

In analoger Weise sind die folgenden Kapitel abgefasst, welche die neueren Explosivstoffe zum Gegenstande haben. — Den verschiedenen Spreng- und Schiesspulvern schliessen sich dann die Zündvorrichtungen — Zündhütchen und Zündschnüre — an.

Es folgt weiter ein sehr interessantes Kapitel, in welchem die Apparate zur praktischen Prüfung der Explosivstoffe beschrieben sind. Die Durchsicht derselben erweckt ein Gefühl des Staunens über die Zahl dieser Vorrichtungen und den auf ihre Construction verwendeten Scharfsinn. Verf. theilt sämtliche Apparate in drei Klassen, nämlich: I. Apparate zur Messung von Geschwindigkeiten, Wurfweiten und Rückschlag; II. Gasdruckmesser; III. Kraftmesser. Unter ihnen nehmen besonders die elektrobalistischen Apparate das Interesse in Anspruch, durch welche auf elektro-chronometrischem Wege die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses beim Verlassen des Laufes gemessen wird. — Stellenweise wäre hier eine etwas systematischere Behandlung des Gegenstandes erwünscht. So wird zu Eingang dieses Kapitels eine ganze Anzahl auf sehr verschiedenen Principien beruhender Apparate unter der gemeinsamen Ueberschrift „Eprovetten“ beschrieben, ohne die Bedeutung dieser Bezeichnung oder das durch sie ange deutete gemeinsame in der Mannigfaltigkeit zu erklären.

Die beiden letzten Kapitel behandeln die Aufbewahrung und den Transport der Explosivstoffe, sowie den Bau von Explosivstofffabriken. Es folgt dann noch in einem Anhang eine Instruction über die Wärmeprobe von Explosivstoffen der Nitrokörperklasse und einige Bemerkungen über elektrische Beleuchtung der Pulverfabriken und Magazine; darauf Nachträge, und schliesslich ein sehr umfangreiches Literaturverzeichnis, vom 13. Jahrhundert bis in die neueste Zeit.

Wie man sieht, ist die Bearbeitung nach jeder Richtung hin eine sehr gründliche und sachgemässe. Besonderes Lob verdienen noch die sehr zahlreichen Abbildungen, welche zum grossen Theile neu hergestellt werden mussten; durch ihre musterhafte Ausführung hat die Verlagshandlung einen neuen Beweis ihrer ausserordentlichen Leistungsfähigkeit auf diesem Gebiete geliefert.

R. M.

William Crookes: Die Genesis der Elemente. Zweite deutsche Ausgabe von W. Preyer. 41 S. (Braunschweig 1895, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Der Vortrag, den Herr Crookes im Februar 1887 in der Royal Institution zu London gehalten, und in welchem er die Hypothese aufstellt, dass alle chemischen Elemente sich aus einem Urstoffe, dem „Protyl“, genetisch entwickelt haben, ist nun in einer zweiten deutschen Ausgabe erschienen. Herr W. Preyer, der selbst vor einigen Jahren ähnliche Speculationen über die Beziehungen der chemischen Elemente veröffentlicht hat, hat die Herausgabe der zweiten deutschen Auflage übernommen, welcher er eine neue Uebersetzung des englischen Originalvortrages zu Grunde gelegt und einige kleinere Zusätze hinzugefügt hat. Dieselben behandeln: „Elemente und Meta-Elemente“ (von Crookes), „gleiche Spectra ungleicher Substanzen“, „das Schema des Stammbaumes der Elemente“, „die strahlende Materie und das Phosphoroskop“, „die organischen Elemente“, „Argon und Helium“ und charakterisiren die Stellung des Herrn Preyer zu den Speculationen von Crookes, die sich theilweise decken. Allen Freunden kühner Gedankenflüge über das Gebiet sicher errungener Thatfachen hinaus wird dieses kleine Büchlein eine willkommene Gabe sein.

Missouri Botanical Garden. Sixth annual Report. (St. Louis, Mi. 1895.)

Nach den eingehenden Berichten der Beamten und des Directors, Herrn Prof. W. Trelease, über die Verwaltung des Gartens und des Herbars, sowie über die gegebenen Unterrichtscurse, die sich auf alle Zweige der gärtnerischen, praktischen und wissenschaftlichen Botanik erstrecken, folgen wissenschaftliche Abhandlungen.

Herr Jared G. Smith giebt eine genaue Revision der nordamerikanischen und mexikanischen Arten der Gattung *Sagittaria* und *Lophocarpus*. Ausser nach den allgemeinen Charakteren der Tracht und der Blattgestaltung, der Grösse und ihres Auftretens werden die Arten namentlich durch die genauen Charaktere der Theilfrüchtchen und Staubblätter scharf von einander unterschieden. Auf 29 fein ausgeführten Tafeln werden sämtliche nordamerikanische Arten von *Sagittaria* und deren Varietäten mit vergrösserten Theilfrüchtchen (und oft deren Querschnitten), Staubblättern und häufig mit deren Blüten oder Blütenstandstheilen genau abgebildet. Die zahlreichen Arten dieser Gattung von Nordamerika möchten daher jetzt scharf umgrenzt sein.

Herr W. Trelease giebt sodann eine ausführliche monographische Studie der interessanten Leitneria Florida. Er schildert ausführlich den morphologischen Aufbau der Pflanze, den Bau ihrer männlichen und weiblichen Blüthe, sowie der Frucht und des Samens und vor allen Dingen die genaue Histiologie der Pflanze. Diese Verhältnisse werden auf Tafel 30 bis 44 durch genaue Abbildungen dargestellt. Die Blüthe der Leitneria hat keine Blumenblätter, ist apetal. Bei Pflanzen mit apetalen Blüten fragt es sich immer, ob phylogenetisch die apetale Blüthe einer ursprünglichen einfachen Blüthe entspricht oder ob sie als reducirte Blüthe aufzufassen ist. Nach diesen Auffassungen richtet sich auch das Urtheil über die systematische Verwandtschaft der apetalen Gattung, die schon durch die actuelle Einfachheit des Baues besonders schwer zu beurtheilen ist. So ist auch Leitneria von den verschiedenen Autoren in verschiedene Verwandtschaft gebracht worden. Auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen, namentlich mit Berücksichtigung des histologischen Baues, kommt Herr Trelease zu der Anschauung, dass sie entweder nächst den Platanaceen zu stellen ist, oder, wenn man die Apetalen zertheilt, nächst den Dipterocarpeen oder Balsamifluen bei den Polypetalen gesetzt werden muss.

Herr Herbert J. Webber giebt eine Untersuchung über die Samenausbreitung und die Zurückbeugung der Blätter von *Yucca aloifolia* und anderen Arten. Er setzt auseinander, dass den Verschiedenheiten der Früchte, auf denen die Gruppen der Gattung *Yucca* begründet sind, die verschiedenen Typen der Samenausbreitung entsprechen. Die Arten der Section *Sarcococca* haben fleischige Früchte, die bald nach der Reife abfallen. Ihre Samen liegen wie die des Apfels in einem dünn-schaligen Mitteltheil (Herz) der Frucht. Sie werden von kleinen Säugethieren gegessen, welche das Fruchtfleisch verzehren und das dünnwandige, die Samen bergende Herz zerstreuen. Bei *Yucca aloifolia* fällt die ebenfalls fleischige Frucht nicht ab. Hauptsächlich die Spottdrossel verzehrt mit der Frucht die Samen und entleert danach dieselben unbeschädigt. Viele Samen werden auch durch Abreiben des Schnabels in einiger Entfernung von ihrer Geburtsstelle verbreitet. Der Blüten- und Fruchtstand von *Yucca aloifolia* steht wie bei allen *Yucca*-Arten am Ende des Stammes, aber bei ihr verlängert sich letzterer durch einen Spross an der Basis des Blütenstandes. Seine anfangs aufrecht stehenden, spitzen Blätter schlagen sich etwa zur Zeit der Fruchtreife zurück und machen so einerseits die Früchte der Spottdrossel zugänglich, andererseits schützen die scharfen, nach unten gewandten Blätter gleich Bajonetten den Fruchtstand vor ankriechenden Säugethieren, die die Samen beim Essen der Früchte zum Theil vernichten und sie nicht so weit, wie die Drosseln, verbreiten würden. Wenn auch die Zurückbeugung der Blätter in erster Linie einer Anpassung ans Lichtbedürfniss entspricht, so wird doch durch sie gleichzeitig die Vertheidigung der *Yucca* vor kleinen Säugethieren bewirkt. *Yucca brevifolia* hat eine Frucht mit leicht schwammiger Schale, welche abfällt und vom Winde auf dem Boden herumgerollt wird, wobei sie nach und nach aufbricht und die Samen herausfallen lässt.

Ebenso sind *Yucca filamentosa* und *Yucca glauca*, welche aufspringende Kapsel Früchte haben, durch ihre sehr dünnen und leichten Samen ausgezeichnet der Verbreitung durch den Wind angepasst. Sie wachsen dementsprechend auf offenen, der vollen Kraft des Windes ausgesetzten Standorten.

In einer folgenden Abhandlung behandelt Herr Jared G. Smith neue, oder wenig bekannte Arten. Namentlich ist darunter die interessante *Sagittaria isoëiformis* mit stielrunden Blättern hervorzuheben, sowie mehrere hübsche *Eragrostis*arten. Auf Tafel 48 bis 56 ist jede der beschriebenen und besprochenen Arten abgebildet.

Den Schluss bildet eine Abhandlung von Herrn B. F. Bush über die Hügel flora von Atchison County in Missouri. P. Magnus.

Vermischtes.

Neuer Veränderlicher vom Algoltypus. Die Entdeckung der Veränderlichkeit des Sterns 4367 in $BD + 17^\circ$ ($AR = 20h 33,1m$, $D = +17^\circ 56'$ für 1900,0) wird von E. C. Pickering im Circular Nr. 3 der Harvardsternwarte gemeldet. Wie Miss Louisa D. Wells am 18. Juli 1895 bemerkte, fehlt jede Spur dieses Sterns, der sonst 9,1 Gr. ist, auf einer am 26. Sept. 1891 mit dem 8zöll. Draper-Teleskop gemachten Aufnahme von 16 Min. Dauer. Auf 71 Platten, die zwischen 30. Juni 1890 bis 5. Oct. 1895 gewonnen sind, zeigt der Stern seine normale Grösse. Am 12. Dec. 1895, 10h 42m Greenwicher Zeit, fand Prof. A. Searle den Stern um mehr als eine Grössenklasse schwächer als gewöhnlich und constatirte eine weitere Abnahme um 0,5 Gr. in der folgenden halben Stunde. Eine inzwischen gemachte photographische Aufnahme bestätigte die Lichtverminderung. Später kamen Wolken und der Stern blieb in dieser Nacht unsichtbar. Die Helligkeitsänderung scheint rasch zu erfolgen und über zwei Grössenklassen zu betragen. Der Veränderliche steht 1,9 m in AR westlich und $2^\circ 24'$ nördlich von α Delphini und $4'$ nordwestlich von einem Stern 7. Grösse. A. B.

Der Sternschnuppenschwarm der Leoniden ist in den Nächten des 13., 14. und 15. November in den Stunden von 2 h bis 6 h von den Herren P. Tacchini und Millosevich aufgesucht worden, um das Herannahen des grossen Meteor-Regens, dessen Wiederkehr im Jahre 1899 erwartet wird, aufzufinden. Die Beobachtungen waren theilweise durch Nebel und Wolken gestört, aber in den lichten Intervallen am Morgen des 13. konnte sicher das Fehlen der Sternschnuppen constatirt werden, da von 4 h 45 m bis 5 h 15 m nur eine einzige gesehen worden. Am Morgen des 14. war die Beschaffenheit des Himmels eine bessere, denn er war von 3 h 39 m bis 6 h beständig heiter, aber von Leoniden wurden nur 7, und zwar schwach, gesehen. Am Morgen des 15. war der Himmel von 3 h 30 m bis 4 h 50 m heiter, und in dieser Zeit wurden nur 3 Sternschnuppen verzeichnet. Man kann daher schliessen, dass die Erscheinung, anstatt sich in grösserer Stärke als im Vorjahre zu zeigen, sehr schwach gewesen. (Atti Acad. dei Lincei. 1895, Ser. 5, Vol. IV (2), p. 182.)

Eine eigenthümliche elektrische Erscheinung ist in Grenoble am 2. October abends während eines Regens nach mehrmonatlicher Trockenheit bei schwüler, gewitterartiger Luft von Herrn Mettetal beobachtet worden. Der Regen hatte nachmittags begonnen; um 8 Uhr sah Herr Mettetal, ans Fenster tretend, plötzlich eine grosse Feuerkugel am Ende einer Eisenstange erscheinen, die auf einem benachbarten Hause die Telephondrähte trägt. Die Kugel hatte scharfe Umrisse und mochte etwa 30 cm im Durchmesser haben; an Helligkeit und Aussehen glich sie einer elektrischen Flamme. Von der Spitze der Stange

ging eine continuirliche Garbe ziemlich grosser Funken aus, die von oben nach unten gerichtet war. Nach etwa 40 bis 50 Secunden theilte sich die Feuerkugel plötzlich in drei kleinere; die Funken hörten sofort auf, und die drei Kugeln von gleichem Aussehen, wie die erste, schienen auf dem Dache hinab zu rollen, wie wenn sie der Schwerkraft folgten; an der Dachrinne verschwanden sie sämmtlich ohne Detonation. Fast unmittelbar darauf erschien eine zweite Kugel in gleicher Weise am Ende derselben Stange; aber sie erlosch schon nach 2 bis 3 Secunden ohne Detonation. Gleichzeitig sah man am Ende der Stange eine Funkengarbe von gleicher Grösse, Farbe und Richtung wie die erste. Am nächsten Morgen stand die betreffende Stange nicht mehr senkrecht, sondern deutlich geneigt. Aehnliche Erscheinungen sind an demselben Abend von mehreren Personen an verschiedenen Punkten der Stadt beobachtet worden. (Compt. rend. 1895, T. CXXI, p. 596.)

Der ausserordentliche Professor Dr. Otto Mügge in Münster i. W. ist zum ordentlichen Professor der Geologie an der Universität Königsberg ernannt.

Der Prosector Dr. Lenhossek in Tübingen ist zum ausserordentlichen Professor befördert worden.

Dr. William A. Lacy ist zum Professor der Zoologie an der Northwestern University of Evanston, Illinois, ernannt.

Astronomische Mittheilungen.

Im März 1896 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
6. März	<i>T</i> Hydrae	7.	8h 50,8m	— 8 ^o 46'	289 Tage
8. "	<i>T</i> Herculis	7.	18 5,3	+ 31 0	165 "
11. "	<i>T</i> Monocerotis	6.	6 19,8	+ 7 9	27 "
11. "	<i>U</i> Monocerotis	7.	7 26,0	— 9 29	45 "
12. "	<i>R</i> Virginis	7.	12 33,4	+ 7 32	145 "
12. "	<i>Z</i> Ophiuchi	8.	17 14,5	+ 1 37	348 "
12. "	<i>R</i> Aquilae	7.	19 1,6	+ 8 6	351 "
13. "	<i>RS</i> Virginis	8.	14 22,3	+ 5 8	354 "
16. "	<i>S</i> Coronae	7.	15 17,3	+ 31 44	361 "
17. "	<i>R</i> Persei	8.	3 23,7	+ 35 20	210 "
21. "	<i>V</i> Orionis	8.	5 0,8	+ 3 58	— "
22. "	<i>R</i> Camelopard. . . .	8.	14 25,1	+ 84 17	269 "
27. "	<i>R</i> Corvi	7.	12 14,5	— 18 42	317 "

Folgende Minima von Sternen des Algoltypus werden im März für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. März	6,3h <i>R</i> Canis maj.	17. März	14,2h Algol
2. "	10,8 <i>U</i> Cephei	18. "	12,0 <i>U</i> Coronae
3. "	6,1 Algol	19. "	7,2 <i>R</i> Canis maj.
3. "	9,5 <i>R</i> Canis maj.	19. "	9,9 δ Librae
4. "	12,8 <i>R</i> Canis maj.	20. "	10,5 <i>R</i> Canis maj.
4. "	16,6 <i>U</i> Coronae	20. "	11,0 Algol
4. "	17,2 <i>U</i> Ophiuchi	20. "	15,6 <i>U</i> Ophiuchi
5. "	10,8 δ Librae	21. "	11,7 <i>U</i> Ophiuchi
5. "	13,3 <i>U</i> Ophiuchi	22. "	9,5 <i>U</i> Cephei
5. "	15,9 <i>S</i> Cancri	23. "	7,8 Algol
7. "	10,5 <i>U</i> Cephei	24. "	15,2 <i>S</i> Cancri
9. "	17,9 <i>U</i> Ophiuchi	25. "	9,7 <i>U</i> Coronae
10. "	14,1 <i>U</i> Ophiuchi	25. "	10,2 λ Tauri
11. "	8,4 <i>R</i> Canis maj.	25. "	16,4 <i>U</i> Ophiuchi
11. "	14,3 <i>U</i> Coronae	26. "	9,5 δ Librae
12. "	10,2 <i>U</i> Cephei	26. "	12,5 <i>U</i> Ophiuchi
12. "	10,4 δ Librae	27. "	9,2 <i>U</i> Cephei
12. "	11,6 <i>R</i> Canis maj.	28. "	9,3 <i>R</i> Canis maj.
14. "	17,4 Algol	29. "	9,1 λ Tauri
15. "	14,8 <i>U</i> Ophiuchi	31. "	13,3 <i>U</i> Ophiuchi
17. "	9,8 <i>U</i> Cephei		

Vorstehende Daten beruhen auf den „Ephemeriden veränderlicher Sterne“, welche Herr E. Hartwig, Director der Sternwarte in Bamberg, in Vierteljahrschrift der Astr. Ges. 30, Heft 4 veröffentlicht hat.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.