

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0673

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

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

XI. Jahrg.

Braunschweig, 19. September 1896.

Nr. 38.

Ueber eine Reihe von Gesetzmässigkeiten bei der Substitution aromatischer Verbindungen.

Von Prof. Dr. Victor Meyer in Heidelberg.

(Original-Mittheilung.)

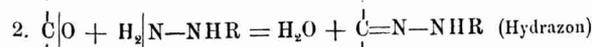
In einem früheren Aufsatz¹⁾ ist über die merkwürdige Erscheinung berichtet worden, dass solche aromatische Säuren, deren Carboxyl von zwei benachbarten Substituenten umgeben ist, durch Alkohol und Salzsäure nicht oder nur äusserst schwierig esterificirt werden. Vor kurzem ist dann weiter ausführlich nachgewiesen, dass zwei höchst allgemeine Reactionen, die Bildung der Oxime und Hydrazone, bei aromatischen Ketonen ebenfalls ausbleiben, wenn die Ketongruppe von zwei benachbarten Alkylen umgeben ist.

Um letztere Erscheinung, über welche in diesen Blättern noch nicht berichtet worden ist, zu erläutern, mögen die folgenden Auseinandersetzungen dienen:

Bringt man ein Keton — d. i. einen Körper, welcher die Gruppe CO in Verbindung mit zwei Kohlenstoffatomen enthält — also allgemein eine Substanz von der Formel:



in Berührung mit Hydroxylamin, $\text{NH}_2 \cdot \text{OH}$, oder einem Hydrazin, $\text{NH}_2 \cdot \text{NHR}$, so finden Reactionen statt, welche in den folgenden Formeln ihren Ausdruck finden:

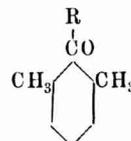


Diese beiden Reactionen sind so allgemeiner Natur, dass sie für die Ketone typisch und charakteristisch sind. Die durch Einwirkung von Hydroxylamin auf Ketone entstehenden Ketoxime und Hydrazone sind meist gut krystallisirende Substanzen und zum Nachweis sowie zur Reinigung der Ketone durchaus geeignet.

Um einen Fall aus der aromatischen Reihe zu wählen, werden z. B. das Keton $\text{C}_6\text{H}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$ bzw.:



und seine Homologen durch Hydroxylamin und Phenylhydrazin glatt in Oxime und Hydrazone übergeführt. Es ist daher sehr überraschend, dass die Reaction vollständig ausbleibt bei allen Ketonen der Formel

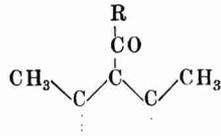


in welcher R irgend ein Alkoholradical bedeutet. Diese Regel ist in letzter Zeit an einer grossen Zahl von aromatischen Ketonen, welche die Methylgruppen in der angegebenen Stellung enthalten, constatirt worden und darf jetzt als eine ganz allgemein gültige angesehen werden.

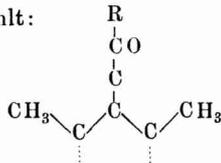
Wenn man versucht, eine Ursache für diese eigenthümliche Erscheinung zu finden, so wird man sich zunächst an die ganz analogen Erfahrungen erinnern, welche beim Esterificiren der aromatischen Säuren beobachtet worden sind. Dort sind dieselben auf sterische Ursachen zurückgeführt worden. Es ist sehr wahrscheinlich gemacht, dass die Raumerfüllung der benachbarten Radicale einen hindernden Einfluss ausübe, insofern diese Radicale den hinzutretenden Alkylgruppen gewissermaassen den Platz versperren und dadurch das Eintreten derselben erschweren. Eine analoge Ursache wird auch bei der Einführung der Oxim- und Hydrazongruppe walten können. Die Gruppe $=\text{N} \cdot \text{OH}$ z. B. und in noch höherem Maasse diejenige $=\text{N} \cdot \text{NHR}$ wird einen grösseren Platz für sich beanspruchen als das Sauerstoffatom der Ketone, und so erscheint es erklärlich, dass diese Gruppen schwierig oder gar nicht einführbar sind, wenn benachbarte Gruppen sich in den Weg stellen. Ob diese Auffassung die richtige ist, muss freilich erst durch weitere Untersuchungen geprüft werden, wie sie beim Estergesetz bereits vorliegen. Dort ist der Einfluss der verschiedenen Radicale, zumal der

¹⁾ Rundschau 1896, XI, 2.

Grösse derselben, eingehend erforscht. Bei den Oximen und Hydrazonen ist dies noch nicht geschehen und hier auch mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Es muss aber jedenfalls geprüft werden, ob nicht nur die Alkyle, sondern auch andere Gruppen und Radicale, wie Cl, Br, J, NO₂ u. s. w. einen ähnlich hindernden Einfluss ausüben. — Es ist ferner zu versuchen, ob die Erscheinung, wie bei dem Estergesetz, aufgehoben werden kann, wenn man die CO-Gruppe der Einwirkung der benachbarten Radicale entzückt. Sollte die Raumerfüllung dieser letzteren wirklich die Ursache der Erscheinung sein, dann müssten Oxim- und Hydrazonbildung wieder ungehindert eintreten, sobald man, statt der Gruppe:

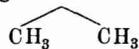


die folgende wählt:



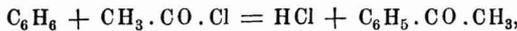
Bei den Säuren ist nämlich nachgewiesen, dass durch eine solche „Hinausschiebung“ des Carboxyls die nicht esterificirbaren Körper zu leicht und glatt esterbildenden gemacht werden.

In jüngster Zeit habe ich nun Beobachtungen gemacht, welche mit den geschilderten im Zusammenhange, aber zugleich in einem gewissen Gegensatz stehen; denn während bei den früheren Beobachtungen zwei orthoständige Alkylgruppen das Eintreten gewisser Reactionen verhinderten oder erschwerten, handelt es sich jetzt um Umsetzungen, welche durch die Gruppierung



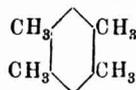
erleichtert — bzw. nur durch ihre Anwesenheit ermöglicht werden.

Eine der am leichtesten und glattesten verlaufenden Reactionen ist die Einführung der Acetylgruppe in das Benzol und seine Homologen nach dem Friedel-Craftsschen Verfahren, welches auf der Einwirkung von Säurechloriden auf die aromatischen Kohlenwasserstoffe bei Gegenwart von Chloraluminium beruht und nach folgender Gleichung verläuft:



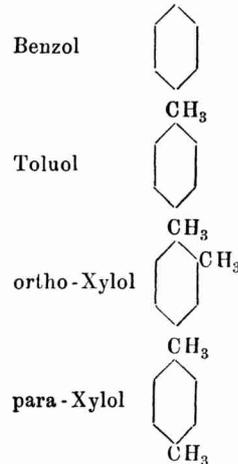
bei welcher das Aluminiumchlorid als sogen. Contactkörper wirkt, ohne in dem Endproduct der Umsetzung noch enthalten zu sein.

Diese Reaction gestattet nun, in das Benzol eine, niemals aber mehrere Acetylgruppen einzuführen. Ich war daher erstaunt, vor einiger Zeit zu finden, dass in das Durol, einen Körper von der Formel



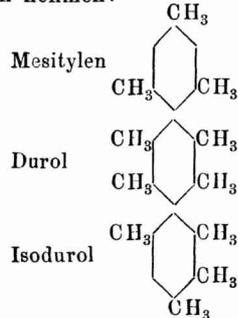
mit Leichtigkeit zwei Acetylgruppen eingeführt werden können.

Eine genaue Untersuchung, welche ich gemeinschaftlich mit den Herren Baum und Pavia vornahm, ergab, dass auch hier ein allgemeines Gesetz vorliegt. Alle diejenigen Körper, bei welchen die neu eintretenden Acetylgruppen zwischen zwei CH₃-Gruppen eintreten müssen, nehmen zwei Acetyle auf, bei anderen Kohlenwasserstoffen ist dies nicht der Fall. So ergab sich:



nehmen nur eine Acetylgruppe auf.

Dagegen nehmen:

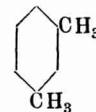


glatt und quantitativ zwei Acetylgruppen auf.

Somit befähigt eine, von zwei Methylen umgebene Acetylgruppe den Kohlenwasserstoff, noch eine zweite Acetylgruppe aufzunehmen, während er sonst dazu nicht im stande ist.

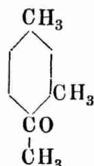
Diese neue Reaction kann mit grossem Vortheil zur Bestimmung der Structur von substituirten Benzolen benutzt werden, da sie zu ihrer Ausführung nur 1 g Substanz erfordert, ja selbst mit noch kleineren Mengen völlig präcis durchgeführt werden kann.

Von besonderem Interesse ist das Verhalten des m-Xylols:



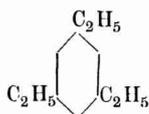
Bei diesem Körper ist die Möglichkeit geboten, Acetyl zwischen zwei CH₃-Gruppen einzuführen, während, nach dem allgemeinen Substitutionsgesetz, eine starke Neigung hierzu nicht vorhanden sein

kann, vielmehr die Acetylgruppe vorwiegend im folgenden Sinne substituierend wirkt:



Dem entsprechend nimmt denn auch das m-Xylol eine besondere Stellung ein. Es liefert in weit überwiegender Menge nur ein Monoacetylderivat, während in kleiner Menge (2 bis 3 Proc.) eine Verbindung mit zwei Acetylgruppen gebildet wird. —

Die in vorstehender Mittheilung geschilderte Gesetzmässigkeit ist neuerdings durch Untersuchung zahlreicher analoger Fälle bestätigt worden. So erhält man z. B. aus symmetrischem Triäthylbenzol



ebenso wie aus Mesitylen, glatt ein Biderivat, und andere, symmetrisch substituirte Benzolderivate verhalten sich in gleicher Weise.

Einige neuere Hypothesen über die Entstehung der Eiszeit.

Von Professor W. Branco.

Wäre es heute noch kälter als in diluvialer Zeit, wir würden zwar sehr frieren, aber wegen der diluvialen Eiszeit würden wir uns schwerlich den Kopf zerbrechen. Denn vom Eocän an, wo tropisches Klima auch bei uns herrschte, durch das subtropische des Miocän, dann das gemässigte des Pliocän, das eiszeitliche des Diluvium und das noch kältere der Jetztzeit — eine Stufenleiter gäbe das, wie sie nicht klarer sein könnte. Allmälige Abkühlung der Erde oder der Sonne, oder beider, damit würde die Stufenleiter erklärt sein. Aber ein freundliches Geschick hat uns davor bewahrt, mit der Jetztzeit auf der untersten Stufe derselben angelangt zu sein, hat uns vielmehr wieder eine Stufe aufwärts geführt in wärmere Regionen. Freilich hat sie uns damit zugleich vor ein Räthsel gestellt und peinigt uns nun mit dem Durste nach des Räthsels Lösung.

Mancher hat den Becher gefüllt, den Durst uns zu löschen; aber der Trank wollte nicht wirken; es ward dem Trinkenden durch ihn nicht klarer vor Augen. Zwar der, den uns Croll reichte, war so einschmeichelnd, so überzeugend, dass wir zu sehen vermeinten, bis wir endlich bemerkten, dass wir doch noch blind seien. Der periodisch in langen Zeiträumen wechselnde Betrag der Excentricität der Erdbahn, so lehrte Croll, solle wesentlich die Ursache des periodischen Wechsels kalter und warmer Zeiten auf Erden sein. Das klang so einleuchtend; aber diese Ursache konnte nur Eiszeiten erzeugen, welche auf beiden Halbkugeln abwechselten, nicht aber gleichzeitig eintraten, wie letzteres doch ersichtlich

der Fall gewesen ist. So lag das Bedürfniss nach neuen Lösungsversuchen des Räthsels auf der Hand; und diesem Bedürfniss entsprangen die Hypothesen, von denen wir hier reden wollen. Zwei derselben suchen die Lösung in periodisch wechselndem Verhalten der Atmosphäre, also in meteorologischen Zuständen der Erde. Zwei andere greifen weit hinaus, in astronomische Verhältnisse, zur Sonne, die, nach der einen wenigstens, ebenfalls in periodischem Wechsel bald mehr, bald weniger Wärme spenden soll. Wir wollen zunächst die beiden meteorologischen Hypothesen betrachten.

Von Svante Arrhenius und seiner neuen Hypothese ist in dieser Rundschau (1896, S. 325) bereits berichtet worden: In Perioden grösserer und geringerer vulkanischer Thätigkeit wird eine grössere oder geringere Menge von Kohlensäure ausgehaucht, die sich der Luft mittheilt. Je grösser aber die Menge der Kohlensäure in der letzteren, eine desto grössere Menge der von der Erde in den Weltraum ausgestrahlten Wärme wird von der Luft festgehalten und erzeugt so warme Zeiten; der Gegensatz aber Eiszeiten. Diese Erklärungsweise hat mehrere Vorzüge: Einmal den, dass sie ausser der diluvialen beliebige andere, ältere Eiszeiten gestattet, ohne dass deren Wiederkehr doch, wie bei Crolls Hypothese, eine periodische, regelmässige sein müsste. Ferner den zweiten, dass sie jede Eiszeit gleichzeitig über die ganze Erde hereinbrechen macht; was, für die diluviale wenigstens, dem Thatsächlichen entspricht. Endlich den dritten, dass wirklich auf Erden Zeiten reger vulkanischer Thätigkeit mit solchen einer schwachen abgewechselt zu haben scheinen. Die Schwierigkeiten dagegen, welche sich dieser Hypothese in den Weg stellen, liegen theils darin, dass die Menge der bei den vulkanischen Ausbrüchen zu Tage geförderten Kohlensäure sich jeder Rechnung entzieht, dass es sich also gar nicht controliren lässt, ob die so entstandenen Differenzen im Kohlensäuregehalte der Luft wirklich hinreichen, um Klimaschwankungen von solcher Stärke zu erzeugen. Eine zweite Schwierigkeit liegt in der später zu besprechenden Arbeit Nötlings. Diese behauptet, dass die, bisher für carbonen Alters erachtete, grosse paläozoische Eiszeit erst in der permischen Epoche eingetreten sei. Ist dem wirklich so, nun, dann stürzt die Hypothese Arrhenius' zusammen; denn gerade Umgekehrtes ergiebt sich dann. Es ist nämlich die Permzeit offenbar eine Periode starker vulkanischer Thätigkeit gewesen; und zwar gilt das gerade von dem älteren Perm, der Zeit des Rothliegenden. Wenn nun diese Epoche regen Vulkanismus Hand in Hand geht mit einer Eiszeit, während sie doch, nach Arrhenius' Hypothese, gerade eine besonders warme Zeit hervorrufen müsste — so fällt damit jene Hypothese. Anders verhält es sich mit der Tertiärzeit, die ebenfalls durch rege vulkanische Thätigkeit gekennzeichnet war; denn in dieser bestand keine Eiszeit, wenn auch hier und da einige Gletscher gewesen sein mögen. Es war vielmehr

warm in tertiärer Zeit, so dass man aus diesem Umstande einen Beweis für Arrhenius' Hypothese schöpfen konnte. Da aber im Beginne der Tertiärzeit die Wärme am grössten war und von da an stufenweise bis zum Beginne der Jetztzeit abnahm — so müsste, wenn Arrhenius Recht hätte, auch die vulkanische Thätigkeit im selben Schritte abgenommen haben. Beweise für ein solches Verhalten fehlen uns.

Des weiteren hat dann de Marchi (*Le cause del' epoca glaciale*, Pavia 1895) neuerdings eine Ansicht ausgesprochen, welche einen Wechsel warmer und eisiger Zeiten ebenfalls auf eine wechselnde Beschaffenheit der Luft zurückführt. Aber nicht, wie dort, die Kohlensäure, sondern der periodisch wechselnde Gehalt an Wasserdampf wird hier als *causa movens* erachtet. Uns fröstelt, wenn am hellen Sonnentage eine dichte Wolke sich zwischen die Sonne und unseren Standpunkt schiebt. So auch muss in Perioden reichlicheren Gehaltes an Wasserdampf in der Luft die Durchlässigkeit der letzteren für Wärme sich verringern. Falls aber ein solcher Zustand lange genug dauert und stark genug ist, muss eine Eiszeit entstehen; und umgekehrt eine interglaciale Periode. De Marchi stützt sich hierbei auf analoge Verhältnisse des Mars. Dieser ist etwa $1\frac{1}{2}$ mal so weit von der Sonne entfernt als die Erde. Die Wärmestrahlung muss daher auf ihm nur etwa $\frac{1}{2}$ so gross sein als auf der Erde. Träfe die letztere solch Loos, alles Wasser auf ihr wäre dauernd erstarrt, alles Leben vernichtet. Auf Mars ist das aber keineswegs der Fall. Zwar im Winter bildet sich an den Polen viel Schnee und Eis weit hinab. Aber der heisse Sommer löst fast alles wieder auf in Wasserfluthen. Bis an die Pole hinauf könnte Mars im Sommer mit Vegetation bedeckt sein, ganz wie die Erde zu tertiärer Zeit es war. Wie ist das möglich, trotz so viel geringerer Wärmespendung seitens der Sonne? Nur weil die Atmosphäre von Mars so sehr viel heller, klarer, freier von Wasserdampf ist als die der Erde. Mars hat ein Klima wie die Erde auf hohen Bergen: am Tage steter Sonnenschein und hohe Temperatur; nachts starke Ausstrahlung des Bodens in den Weltenraum, daher niedrige Temperatur. So macht de Marchi die Nutzenwendung von Mars auf Erde und zeigt an ihm, wie Perioden grösserer Durchsichtigkeit der Luft auf Erde warme Zeiten bringen mussten; Perioden grösserer Undurchsichtigkeit aber Eiszeiten. Die Ursache solch periodischen Wechselns nun sieht er, wie Arrhenius-Högbom, in wechselnder Intensität des Vulkanismus auf Erden. Oder vielmehr umgekehrt, denn de Marchi hat zuerst diese Ursache geltend gemacht und gleich nach ihm jene. Aber auch de Marchi nimmt nur jene Erklärung von Taramelli auf, und schon Charpentier, Sterry Hunt und Saint Robert haben die Feuchtigkeit der Luft ins Feld geführt zur Erklärung der Eiszeit.

Doch Arrhenius lässt de Marchis Beweisführung nicht gelten. Zunächst, weil er die selective

Absorption des Wasserdampfes nicht genug berücksichtige. (Vergl. über die selective Absorption den Anfang des Ref. über Arrhenius S. 325 der *Naturw. Rundschau* 1896.) Sodann, weil die absolute Feuchtigkeit der Luft während der Eiszeit nicht grösser gewesen sein könne als heute; denn je niedriger die Temperatur, desto weniger Wasserdampf könne die Luft aufnehmen.

Wir sahen, dass die von Arrhenius aufgestellte Hypothese unhaltbar wird, sowie die durch Blanford und Nötling vertretene Anschauung einer Eiszeit während des Rothliegenden das richtige trifft. Gerade umgekehrtes gilt von de Marchis Hypothese. Hat wirklich die paläozoische Eiszeit nicht zu carboner, sondern während rothliegender Epoche stattgefunden, so würde darin ein Beweis für de Marchi gefunden werden können; denn je stärkere Vulkanausbrüche, desto stärkerer Wassergehalt der Luft, desto undurchsichtigere Atmosphäre, desto geringere Temperatur der Erde — so lautet ja de Marchis Schlussfolgerung. Beide Hypothesen verhalten sich also gegentheilig gegenüber dieser Frage nach dem Alter der paläozoischen Eiszeit: Nach de Marchi steigt die Temperatur auf der Erde im selben Maasse, in dem der Vulkanismus fällt. Umgekehrt nach Arrhenius steigt jene Temperatur im gleichen Grade, in welchem der Vulkanismus steigt. Nach de Marchi also gehen Eiszeit und Vulkanismus Hand in Hand, weil erstere durch letzteren erzeugt wird; nach Arrhenius fliehen sich beide.

Während nun die Thatsache einer regen vulkanischen Thätigkeit zu rothliegender Zeit für de Marchis Hypothese sprechen kann, so spricht wieder die andere Thatsache, dass auch die tertiäre Zeit reich an Vulkanausbrüchen war, gegen dieselbe; denn in dieser Epoche müsste wir dann ebenfalls eine Eiszeit erwarten. Dieselbe tritt aber bekanntlich erst in diluvialer Zeit auf; de Marchi behauptet freilich, dass sich während der letzteren eine rege vulkanische Thätigkeit entfaltet habe; aber die Geologie lehrt das bisher doch nicht. (Schluss folgt.)

Captain W. de W. Abney: Die photographischen Werthe des Mondlichtes und des Sternlichtes, verglichen mit dem Licht einer Standardkerze. (*Proceedings of the Royal Society*. 1896, Vol. LIX, Nr. 357, p. 314.)

Die Helligkeit des Mondlichtes und des Sternlichtes sind bereits von vielen Beobachtern nach Schätzungen bestimmt worden, die aber, wie erwartet werden konnte, sehr bedeutend von einander abweichen, besonders, wenn sie auf die Sonne als Grundmaass bezogen werden. So schätzt z. B. Wollaston das Mondlicht gleich $\frac{1}{800000}$ vom Sonnenlicht und Bouguer auf $\frac{1}{300000}$, während Zöllners Werth schon ein richtigerer zu sein scheint, da er das Mondlicht gleich $\frac{1}{618000}$ vom Sonnenlicht annahm. Einen festeren Boden für die Vergleichung der Helligkeiten, wenn auch freilich für Strahlen anderer Wellenlänge als die optisch wirk-

samen, mussten photographische Messungen des Mond- und Sternlichtes gewähren, die aber mit der hierfür erforderlichen Genauigkeit bisher noch nicht ausgeführt waren, weshalb Herr Abney die Ergebnisse einer diesbezüglichen Untersuchung mittheilt, die er im Januar 1895 zu Chamonix begonnen und später in England fortgesetzt hat. Freilich sind die in England erlangten Werthe weniger vollkommen als die Schweizerischen, da die möglichste Reinheit der Atmosphäre von Dunst und Nebel für diese Messungen eine ganz besonders unerlässliche Bedingung ist; aber in Verbindung mit den in den Alpen gemachten sind auch die in der Ebene ausgeführten Messungen, für welche die meteorologischen Verhältnisse möglichst günstig gewählt worden sind, werthvoll.

Die Messungen wurden derart ausgeführt, dass auf einer photographischen Platte eine Scala zunehmender Dunkelheit hergerichtet war, indem kleine, quadratische Flächen der Platte verschieden lange einer Lichtquelle exponirt und fixirt worden waren. Die optischen Helligkeiten dieser Scala wurden dann bestimmt und hierauf geprüft, ob die verschiedenen hellen Felder der Scala auf der photographischen Platte auch die photographischen Strahlen in gleichem Verhältniss durchlassen, wie die leuchtenden Strahlen. Mehrere Versuche ergaben gleichmässig, dass die optischen und die photographischen Trübungen die gleichen waren, dass die Abweichung der gemessenen Dunkelheit von der berechneten nie 2 Proc. erreichte. Die Durchsichtigkeiten der einzelnen Quadrate wurden nun nach Potenzen von zwei berechnet, weil Verf. in früheren Untersuchungen gefunden hatte, dass, wenn man die Intensitäten in geometrischer Reihe als Abscissen und die Durchsichtigkeiten als Ordinaten aufträgt, eine Curve erhalten wird, welche auf einer grossen Strecke eine gerade Linie bildet.

Die erste Messung wurde am 3. Januar 1895 ausgeführt; der etwa 16° hoch stehende Mond wirkte 90 Secunden durch die Scala hindurch auf die Platte, von der ein anderer Theil dem Lichte einer Paraffinkerze in 5 Fuss Abstand 60 Secunden lang exponirt wurde. Es ergab sich, dass das Mondlicht 4,95 mal weniger photographisch wirksam war als die Kerze in 5 Fuss Entfernung; ein zur Zeit herrschender, leichter Bodennebel hat aber das Ergebniss etwas störend beeinflusst. Die zweite Messung am 4. Januar wurde bei einer Mondhöhe von 50° ausgeführt; der Mond und die Kerze wirkten 60 Secunden lang auf die Platte. Die nach den gemessenen Zahlenwerthen gezeichneten Curven ergaben, dass das Mondlicht zu dieser Zeit 1,38 mal weniger photographisch hell war als die Kerze; das Mondlicht war daher, nach Reduction der Paraffinkerze auf die Standardkerze, gleich einer Standardkerze in 5,32 Fuss Entfernung, oder 0,035 Standardkerzen in 1 Fuss Abstand.

Da der Mond während dieser Messungen ziemlich genau im ersten Viertel war, so würde das Licht des Vollmondes die doppelte Helligkeit, also die von

0,07 Standardkerzen in 1 Fuss Abstand besitzen. Eine wirkliche Messung des Vollmondlichtes konnte in Chamonix nicht mehr ausgeführt werden, und Herr Abney hat dies in England im Februar, bei intensiv kalter Witterung und in merkwürdig dunstfreien Nächten, nachgeholt. Der Vollmond trat am 9. Februar um 5,23 p ein, eine Messung wurde am 8. Februar um 7,30 p in South Kensington und eine zweite am 9. Februar um 10,5 p bei Wimbledon, fern von Gebäuden, ausgeführt; während der ersten Messung hatte der Mond eine Höhe von 35° , während der zweiten von 43° . Die erste Messung ergab, dass das Mondlicht gleich war 0,116 Standardkerzen in 1 Fuss Entfernung, und die zweite, dass es 0,266 Standardkerzen in 1 Fuss gleicht (die Nacht in Wimbledon war somit klarer als die vorhergehende gewesen). In seiner Wirkung auf eine Bromplatte gleicht also der Vollmond 0,266 Standardkerzen in 1 Fuss Abstand, während er optisch nach Zöllner etwa 0,012 Kerzen in 1 Fuss Abstand gleich ist. In einem früheren Experimente hatte Herr Abney die photographische Wirkung der Mittagssonne mit der einer künstlichen Lichtquelle verglichen und gefunden, dass erstere bei gleicher optischer Intensität sehr nahe 26 mal so stark war, als die einer Standardkerze. Da nun das Mondlicht als reflectirtes Sonnenlicht dieselbe Beschaffenheit hat, so ergibt sich, wenn der Vollmond optisch 0,01 Standardkerze gleicht, für seine photographische Intensität etwa der oben experimentell gefundene Werth. Doch kann dieser Vergleich nur einen annähernden Werth geben wegen der Veränderlichkeit des Sonnen- und Mondlichtes.

Um die photographische Intensität des gesammten Sternlichtes zu messen, wurde eine Platte bei möglichst klarem Himmel und ganz freiem Horizont in horizontaler Lage exponirt. Die eine Messung wurde in South Kensington in der Nacht vom 25. zum 26. Januar 1896, von 11 h 30 m bis 1 h, ausgeführt; die erzielten Werthe waren in guter Uebereinstimmung mit Messungen in Wimbledon und ergaben, dass bei einer Exposition von 1 Stunde und 30 Minuten das Sternlicht 11,2 mal so stark photographisch wirkte, wie eine Kerze in 10 Fuss Abstand bei einer Exposition von 1 Minute; das gesammte Sternlicht glich somit in jener Nacht photographisch 0,001515 Standardkerzen in 1 Fuss Entfernung. Eine andere Messung am 29. Januar 1895 von 10,15 h bis 10,45 h ergab das Sternlicht photographisch gleich 0,000825 Standardkerzen in 1 Fuss. Die Differenz zwischen den beiden Werthen kann von der Beschaffenheit der Atmosphäre oder von dem Unterschied am Himmel herrühren; ersteres ist aber wahrscheinlicher.

Vergleicht man nun das Licht des Vollmondes mit dem der Sterne, so darf die Anwesenheit der drei Planeten Jupiter, Mars und Neptun unberücksichtigt gelassen werden, da die photographische Wirkung dieser Planeten eine zu geringe ist; aber zu beachten bleibt, dass die Platte eine horizontale Lage hatte,

und dass selbst bei gleichmässiger Vertheilung der Sterne nur die Hälfte ihres Lichtes zur Platte gelangen würde, da nur die im Zenith befindlichen voll einwirken; dazu kommt noch die Wirkung der atmosphärischen Absorption, so dass im ganzen nur etwa 25 Proc. des Sternlichts zur Wirkung gelangt. Das gesammte Sternlicht ist also gleich 0,006 Standardkerzen in 1 Fuss Abstand und das Mondlicht ist 44 mal photographisch heller als das Sternlicht, wenn dieses nur von 1 Atmosphäre absorbiert wird und gleichmässig vertheilt ist; in der photographischen Wirkung auf einen horizontalen Schirm ist hingegen der Vollmond 175 mal heller als das Sternlicht. — Beachtet man schliesslich noch, dass das Mondlicht bei der Messung seiner photographischen Wirkung 1,45 Atmosphären durchsetzen musste, so erhält man für den Durchgang durch 1 Atmosphäre die photographische Helligkeit 0,308 Standardkerzen statt 0,266; das Sternlicht würde also 200 mal photographisch schwächer sein als der Vollmond.

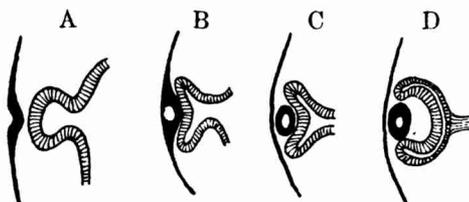
G. Wolff: Entwicklungsphysiologische Studien. I. Die Regeneration der Urodelenlinse. (Archiv für Entwicklungsmechanik 1895. Bd. I, S. 380.)

E. Müller: Ueber die Regeneration der Augenlinse nach Exstirpation derselben bei Triton. (Archiv für mikroskopische Anatomie. 1896, Bd. XLVII, S. 23.)

Die vorliegenden experimentellen Untersuchungen des Herrn G. Wolff über die Neubildung der aus dem Tritonauge entfernten Linse führten zu überraschenden und wichtigen Ergebnissen. Dieselben erfahren eine vollständige Bestätigung durch die Untersuchungen des Herrn E. Müller. Zur allgemeinen Orientirung über den Gegenstand sei Folgendes vorausgeschickt.

Der Hauptsache nach entsteht das Auge der Wirbelthiere so, dass beim Embryo von der Anlage des Gehirns und zwar von der Grosshirnblase jederseits eine Vorstülpung, die sogenannte Augen-

Fig. 1.



blase, sich bildet. Die beiden Augenblasen setzen sich durch eine Einschnürung von dem Grosshirn ab, bleiben aber doch durch einen Stiel, den späteren Sehnerven, mit dem Gehirn verbunden. Jetzt erfährt die äussere, die Augenblase überdeckende Zellschicht (Ectoderm) eine Verdickung, welche sich in Form einer seichten Grube gegen die Augenblase einsenkt (Fig. 1 A). Dadurch wird die Augenblase eingebuchtet; die ectodermale Grube

schliesst sich zur Blase, schnürt sich vom äusseren Blatt ab und liegt jetzt als geschlossene Blase in der zum Augenbecher gewordenen Augenblase, deren nach aussen gerichtete Wand sich der Innenwand angelegt hat (Fig. 1 B bis D). Die durch Einstülpung von aussen her entstandene Blase ist die Anlage der Linse; ihr Hohlraum wird bald ausgefüllt. Die gegen die Linse gerichtete Wand des Augenbechers wird zur Retina, die äussere Wand zur Chorioidea. Zwischen Linse und Retina entsteht später der Glaskörper. Der die Linse umfassende, lippenförmige Rand des Augenbechers wird zur Iris.

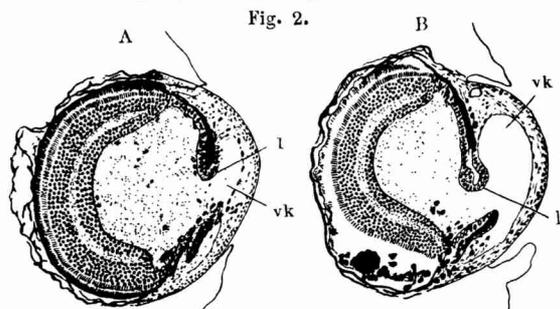
Das Wirbelthierauge bildet sich also, abgesehen von den mesodermalen Partien, aus zwei Haupttheilen, deren einer vom Gehirn kommt, während der andere von der ectodermalen Bedeckung des Embryos geliefert wird. Herr Wolff legte sich nun die Frage vor, von welchen Theilen wohl bei der Regeneration die Linse neu gebildet würde. Entstände sie von den nämlichen Theilen, welche ihr beim Embryo den Ursprung geben, so ist es schwer zu erklären, wie sie von aussen her in den Augenbecher hineinkommen solle, denn der Augenbecher zeigt nur noch die enge Pupillaröffnung und er ist von der äusseren Bedeckung durch die mit Flüssigkeit erfüllte vordere Augenkammer getrennt. Ausserdem liegt die mesodermale Schicht der Cornea und das Irisgewebe dazwischen. Es ist nicht einzusehen, wie die von der äusseren Bedeckung her entstehende Linse diese Schwierigkeiten überwinden solle, um an ihre endgültige Lagerstatt zu gelangen. Entstände andererseits die neue Linse innerhalb des Augenbechers, so würde sie nicht nur auf ganz andere Weise wie bei der Embryonalentwicklung ihren Ursprung nehmen, sondern es wäre weiterhin zu bedenken, dass der Augenbecher gar keine Verletzung erfuhr, welche den Anstoss zum Regenerationsprocess geben konnte. Man sieht schon aus dieser Fragestellung, dass die Experimente, wenn sie gelangen, zu sehr interessanten Ergebnissen führen mussten.

Vorgenommen wurden die Versuche an Larven, jüngeren und älteren Thieren von Triton taeniatus mit einem feinen Messer, das in eine spitze Nadel ausläuft. Mit der Spitze des Instruments wurde ein möglichst excentrisch liegender Einstich in die Cornea gemacht, die Nadel parallel zur Iris quer über die Pupille geführt und an der dem Einstichpunkte gegenüber gelegenen Stelle wieder herausgestochen. Indem jetzt das Instrument, dessen Rücken gegen die Iris und dessen Schneide gegen die Cornea gerichtet ist, weitergeführt wird, zeigt sich die Cornea durchschnitten, ohne dass die Iris und Linse auch nur im geringsten verletzt sind. Das Messer wird durch denselben Schnitt gleichzeitig aus dem Auge herausgeführt. Durch einen vorsichtigen Druck auf den Bulbus gleitet die Linse langsam aus dem Auge. Wichtig ist hierbei, ob mittels dieser Methode die ganze Linse entfernt wird oder ob nicht vielleicht Theile der Linse oder des Linsenepithels im Auge

zurückbleiben. Die Prüfung der Linse sowohl wie auch der Schnittserien durch sie und das der Linse beraubte Auge machte es recht wahrscheinlich, dass wirklich die ganze Linse entfernt wurde, obwohl es natürlich schwer ist, diesen Punkt mit Sicherheit zu entscheiden. Die Art und Weise, wie sich die Regeneration der Linse vollzieht, zeigt übrigens mit grosser Bestimmtheit, dass dieselbe nicht von zurückgebliebenen Linsenresten ausgeht, sondern auf ganz andere Weise bewirkt wird. In ähnlicher Weise wie Herr Wolff verfuhr auch Herr Müller bei seinen Versuchen. Da die von Herrn Wolff gewonnenen Ergebnisse durch Herrn Müller eine vollständige Bestätigung erfahren, so können die beiden Arbeiten hier zusammengefasst werden.

Nach den Operationen erscheint die Cornea eingefallen, doch schon in den ersten Tagen hebt sie sich wieder von der Iris ab und da die Corneawunde rasch verheilt, füllt sich die vordere Augenkammer wieder mit Flüssigkeit. Zwölf bis vierzehn Tage nach vollzogener Operation sind die Verhältnisse ungefähr dieselben wie vor derselben. Im Glaskörper und in der vorderen Kammer sammeln sich Leukocyten in Menge an und werden besonders massenhaft an der Innenfläche der Iris angetroffen. Hier nehmen sie das Pigment in sich auf. Die Folge davon ist eine theilweise Entfärbung der Iris. Diese besteht im normalen Auge, abgesehen von dem bindegewebigen Theil, aus zwei Epithellamellen, die fest aufeinanderliegen und infolge ihrer reichen Pigmentirung nur wie ein Blatt erscheinen. Nach der Operation lassen sich die beiden Epithelblätter leicht unterscheiden, da die innere Lamelle ihr Pigment verliert und zwischen beiden Lamellen ein klaffender Spalt auftritt. Dadurch werden die jetzt sich vollziehenden wichtigen Veränderungen leichter erkennbar.

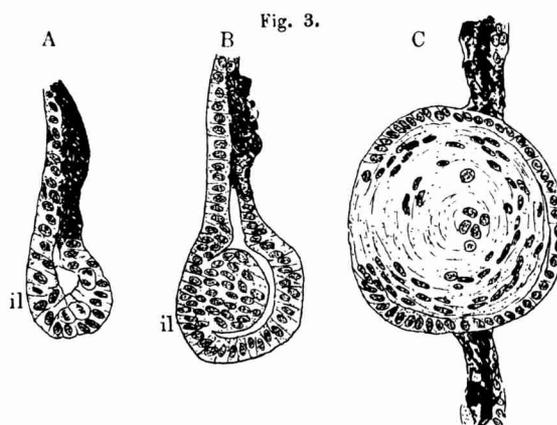
Die Zellen des inneren Epithelblattes der Iris fangen an, sich am oberen Rande der Pupille zu vermehren; es bildet sich hier ein epitheliales Knötchen. Durch weitere Vermehrung der Zellen und Auftreten eines Hohlraumes, welcher mit dem Spalt zwischen den beiden Epithellamellen zusammenhängt, entsteht aus dem Epithelknötchen ein Säckchen (Fig. 2, A u. B, l Fig. 3 A, il). Beide Blätter



der Iris setzen sich in dasselbe fort (Fig. 3 A). Dieses Säckchen ist die Anlage der neuen Linse und es nimmt immer an derselben Stelle, am oberen Irisrand, seinen Ursprung, welches Verhalten, wie die ganze Bildungsweise dieses Säckchens, dafür

spricht, dass es nicht etwa aus zufällig zurückgebliebenen Resten der alten Linse hervorging, sondern in einer ganz bestimmten, regelmässigen Weise entstand.

Die Linsenanlage nimmt an Umfang zu, was besonders mit auf die starke Verdickung der hinteren Wand zurückzuführen ist (Fig. 3 B, il). Die weiteren Veränderungen zeigen die grösste Uebereinstimmung mit den embryonalen Bildungsvorgängen der normal entstehenden Linse. Die Zellen der vorderen Seite des Linsensäckchens behalten ihren Charakter als kubische Epithelzellen bei und werden zum Linsenepithel, während sich diejenigen der hinteren Seite in die Länge strecken und sich zu Linsenfasern ausbilden. Dabei krümmen sie sich und erscheinen bald concentrisch gelagert (Fig. 3 C). Die Linse



wächst und füllt allmählig die ganze Pupille aus, so dass sich auch der untere Irisrand wieder an die Linse anlegt (Fig. 3 C). Während dieser Vorgänge sind auch die übrigen Theile des Auges ziemlich hergestellt worden. Die Corneawunde ist geheilt, die vordere Augenkammer (Fig. 2 A u. B, vk) nimmt allmählig wieder ihren früheren Umfang an, Iris und Linse zeigen schliesslich dieselbe Lage wie am Anfang. Auch das innere Blatt der Iris hat seine Pigmentirung wieder erhalten. Das Auge zeigt zuletzt ganz die normalen Verhältnisse.

Den beiden Abhandlungen, besonders der von Müller, ist eine Reihe höchst instructiver Abbildungen beigelegt, welche die im Text gegebene Darstellung in ausgezeichnete Weise erläutern. Einige Copien derselben wurden hier zum besseren Verständniss beigelegt.

Aufzuwerfen ist noch die Frage, weshalb gerade am oberen Irisrande die Neubildung der Linse stattfindet, da ja am ganzen Umfang der Iris die histologischen Verhältnisse dieselben sind. Herr Wolff möchte diese Frage dahin beantworten, dass die Schwerkraft hierbei eine Rolle spiele und er versuchte auch einen experimentellen Beweis nach dieser Richtung zu führen, indem er die operirten Thiere in der Rückenlage fixirte. Leider waren die sich hierbei darbietenden Schwierigkeiten zu gross und es gelang ihm nicht, die Thiere so lange in der Rückenlage zu halten, bis eine deutliche

Linsenanlage vorhanden war. Gleiche Misserfolge hatte auch Herr Müller bei demselben Versuch zu verzeichnen, so dass diese Frage zunächst unentschieden bleiben musste.

Um das Ganze zusammenzufassen, so geht aus den durch Müller vollständig bestätigten Untersuchungen Wolffs hervor, dass die Linse des Tritonauges bei der Regeneration vom Epithel der Iris, also von einem ganz anderen Theil wie bei der Embryonalentwicklung gebildet wird. Das Irisepithel entstammt der Augenblase, kommt also von der Grosshirnblase her, so dass die regenerirte Linse ebenfalls auf diese zurückzuleiten ist, während sie in der Embryonalentwicklung aus dem Hirnblatt hervorgeht. Diese Thatsache widerspricht völlig der Annahme, nach welcher die Regenerationsvorgänge sich in entsprechender Weise wie die embryonalen Vorgänge abspielen und bestimmte Organe oder Organtheile von denselben Theilen wie beim Embryo geliefert werden. Das ist ein sehr bemerkenswerthes Ergebniss, doch steht es immerhin nicht völlig vereinzelt da. So sind z. B. in der Abtheilung der Würmer bei Regenerationsvorgängen Beobachtungen gemacht worden, die vielleicht noch auffallender als die hier geschilderten sind. Man hat bei Ringelwürmern festgestellt, dass ihr Vorder- und Enddarm nicht wie bei der Embryonalentwicklung durch Einstülpung vom äusseren Keimblatt, sondern einfach durch Verlöthung des entodermalen Mitteldarms mit dem Ectoderm gebildet wurde. Der ectodermale Vorder- und Enddarm werden also einfach vom inneren Keimblatt aus regenerirt. Aehnliches soll bei den Strudelwürmern (Turbellarien) stattfinden, wo der neu gebildete Pharynx nicht wie beim Embryo vom äusseren, sondern vom mittleren Keimblatt her stammt. Die weitere Ausbildung der genannten Organe erfolgt sehr ähnlich wie in der embryonalen Entwicklung, so wie man auch bei der Linse des Tritonauges sieht, dass trotz der abweichenden Entstehung die weitere Ausbildung höchst übereinstimmend mit der ersten Anlage sich abspielt. Es ist kein Zweifel, dass alle diese Vorgänge, welche unseren bisherigen Anschauungen durchaus entgegen stehen, eine grosse Bedeutung beanspruchen und man darf wohl annehmen, dass sich ihnen ähnliche Beobachtungen fernerhin noch anreihen werden.

K.

Julius Sachs: Phylogenetische Aphorismen und über innere Gestaltungsursachen oder Automorphosen. (Flora. 1896, Bd. 82, S. 173.)

Die vorliegenden Betrachtungen schliessen sich (als Nr. X) an die Ausführungen meist theoretischen Inhalts an, die Herr v. Sachs seit etwa vier Jahren unter dem Gesamttitel „Physiologische Notizen“ in der „Flora“ veröffentlicht hat¹⁾. Bereits aus den

¹⁾ Vergl. Rdsch. VII, 97, 179, 330; VIII, 276, 462, 641; IX, 444; X, 654.

beiden letzten Aufsätzen ging die Grundanschauung, die sich Verf. über Descendenz und Phylogenie gebildet hat, mit Klarheit hervor. Er nimmt einen Dualismus der Gestaltungsprocesse an: jede organische Form verdankt ihr Dasein dem Zusammenwirken zweier Ursachen, dem inneren Gestaltungstrieb¹⁾ und den durch äussere Eingriffe bewirkten formativen Reizen. Die durch letztere Ursachen bewirkten Gestaltungsprocesse bezeichnet Verf., wie erinnerlich, als Mechanomorphosen (Photomorphosen und Barymorphosen, denen sich Hydromorphosen, Xeromorphosen u. a. anschliessen würden). Auf den inneren Gestaltungsursachen dagegen beruht die Automorphose, die für die Phylogenie allein in Betracht kommt. Dieser Gedanke zieht sich als leitender Faden auch durch die vorliegende Abhandlung, in welcher Herr v. Sachs den Versuch macht, zunächst aus dem gegenwärtig allgemein angenommenen System der grossen natürlichen Abtheilungen des Pflanzenreichs phylogenetische Gruppierungen abzuleiten, um dann, auf diese gestützt, allgemeine Sätze zu formuliren, die einen tieferen Einblick in das Wesen der natürlichen Verwandtschaft gestatten. Seine gedankenreichen Ausführungen lassen sich etwa folgendermaassen zusammenfassen.

Will man die Verwandtschaftsverhältnisse einer Pflanzengruppe charakterisiren, so kann dies nur mit Hilfe der morphologischen Merkmale geschehen, d. h. derjenigen Merkmale, welche sich ausschliesslich aus der Vergleichung der Formen ohne jede Rücksicht darauf ergeben, ob sie zufällig für die Existenz und Lebensweise einer Species von Bedeutung sind. Bei der Vergleichung der grossen Verwandtschaftsgruppen des Pflanzenreichs treten diese Merkmale klarer hervor, als bei der Vergleichung der Varietäten und Species, wo die physiologischen (z. B. durch Anpassung an den Standort, die Beleuchtung etc. hervorgerufenen) Merkmale die Betrachtung stören. Die grossen Verwandtschaftsgruppen oder Architypen des Pflanzenreichs sind nun bis jetzt noch nicht phylogenetisch klar gelegt, während sie für das Thierreich wissenschaftlich festgestellt und allgemein bekannt sind. Es kommt also zunächst darauf an, diese phylogenetischen Gruppen zu bestimmen. Als wichtigstes Beispiel für eine solche schildert Verf. zuerst den Architypus der Archeoniaten.

Gegenwärtig werden unter diesem Namen nur die Moose und Gefässkryptogamen zusammengefasst. Als die einfachste, bekannte Urform der Gruppe glaubt Verf. jedoch mit anderen die Algenfamilie der Coleochaeten betrachten zu müssen. Die weiblichen Organe dieser Pflanzen weichen allerdings von den eigentlichen „Archegonien“, die für Moose und Gefässkryptogamen charakteristisch sind, dadurch ab, dass sie keine Gewebekörper sind, sondern dass Bauch und Hals des „Archegoniums“ bei ihnen von

¹⁾ Dieses Wort benutzt Verf. nur der Kürze wegen zur Bezeichnung aller inneren Gestaltungsursachen.

einer einzigen Zelle dargestellt wird; dieser Punkt erscheint aber nach dem, was Verf. früher über die Beziehungen zwischen Pflanzengrösse und Zellbildung (s. Rdsch. VIII, 462; IX, 445) dargelegt hat, als ein Punkt von untergeordneter Bedeutung, als eine Mechanomorphose. An die Coleochaeten schliessen sich, durch eine phylogenetische Lücke getrennt, die Moose und die Gefässkryptogamen als die eigentlich typischen Archegoniaten an. Die Untersuchungen Goebels lassen darauf schliessen, dass die einfachsten Moose mit den einfachsten Formen aus einer gemeinsamen Urform entstanden sind. Von dieser scheinen auch die Schachtelhalme (Equiseten) und Bärlappgewächse (Lycopodinen) ihren Ursprung genommen zu haben. Farne und Lycopodinen haben neben homoeosporischen, sehr artenreichen Typen auch einige heterosporische, artenarme, aber z. Th. sehr hoch organisierte (z. B. Marsiliaceen) Untertypen erzeugt. An diese schliessen sich die Cycadeen als Gipfform der Farne, die Coniferen als die der Lycopodinen an. Hierzu sei bemerkt, dass sich die Geschlechtsorgane der Gymnospermen als eine weitere Entwicklungsstufe derjenigen der typischen Archegoniaten darstellen, und dass auch die histologischen Eigenschaften, ganz besonders der Bau der Gefässbündel der Gymnospermen, sich eng an die der Gefässkryptogamen anschliessen. — Die Gipfformen der gegenwärtig nur durch eine Gattung als Rest einstigen Formenreichthums vertretenen Equiseten sind längst von der Erde verschwunden; sie müssen wohl unter den Calamarien der Steinkohlenzeit gesucht werden. Im Gegensatz dazu haben wir an den Gnetaceen offenbar einen abgebrochenen, aber jetzt noch lebenden Ast des Stammbaums, eine der Gipfformen der „Prothallioten“ (Gefässkryptogamen + Gymnospermen); die unteren Glieder, welche diesen Ast mit dem Stammbaum verbinden, sind nicht mehr vorhanden.

Eine solche phylogenetische Gruppe also, die, wie die hier charakterisierte der Archegoniaten, von den einfachsten Formen bis zu den höchst organisierten hinaufsteigt, nennt Verf. einen Architypus. Alle Formen, welche einem Architypus angehören, sind unter einander mehr oder weniger in den verschiedensten Abstufungen und Richtungen verwandt, und keine dieser Formen ist mit irgend einer Gattung oder Familie eines anderen Architypus verwandt. Der Architypus ist aus einer grossen Zahl kleinerer Verwandtschaftsgruppen zusammengesetzt, die Verf. als Typen oder Paratypen bezeichnet. Sie erscheinen am Stammbaum als Aeste, die sich wieder verzweigen. Da wir über den eigentlichen Stamm des Archegoniaten-Stammbaumes wenig wissen, es vielmehr sofort mit den Aesten, d. h. den verschiedenen Typen zu thun haben, die aus den Urformen des Architypus entsprungen gedacht werden, so ist für diesen und auch wohl für manche andere Architypen eher die Form eines Strauches oder auch einer perennirenden Staude anzunehmen, deren Aeste zahlreich und in verschiedener Weise aus einem unbekanntem Wurzelstock entspringen, so dass jeder dieser

Aeste schon von unten auf unabhängig von den anderen erscheint. Auch Goebels Beobachtungen über die rudimentären Lebermoose und archaischen Formen der Laubmoose und Farne legen die Vermuthung nahe, dass schon aus sehr einfachen Urformen, vielleicht in denselben geologischen Epochen, die morphologischen Charaktere von drei Aesten des Stammbaums der Archegoniaten hervorgegangen seien. Die Coleochaeten, von denen wir höher ausgebildete Formen nicht kennen, scheinen sich nicht höher entwickelt zu haben; dieser vierte Typus stellt sich nur als ein ganz schwaches Reis am Wurzelstock des Strauches dar. Für die Equiseten und Lycopodinen fehlen uns die entsprechenden archaischen Formen.

Alle wichtigeren, morphologischen Abzweigungen des Archegoniaten-Stammbaums existirten bereits in der Steinkohlenzeit; schon damals hatte sich der Gestaltungstrieb in diesem Architypus nach allen Seiten hin bethätigt, so dass seit jener undenklich weit zurückliegenden Zeit kein neuer, secundärer Typus von Archegoniaten mehr zum Vorschein gekommen zu sein scheint, vielmehr sind zahlreiche morphologische Gipfformen und Verbindungsglieder für alle Ewigkeit verloren gegangen.

Die Angiospermen schliesst Verf. vorläufig als einen Seitenast den Archegoniaten an, indem er anerkennt, dass kein sicherer Anhalt für einen solchen Zusammenhang gegeben sei, und namentlich Nachdruck darauf legt, dass die Samenbildung phylogenetisch wenig bedeute; denn sie sei eine Parallelbildung (s. u.) bei ganz verschiedenen phylogenetischen Reihen: sowie die Cycadeen einer ganz anderen Reihe angehören als die Coniferen trotz ihrer Samenbildung, so sei die letztere möglicherweise auch bei den Mono- und Dicotylen nur der Endpunkt einer von jenen ursprünglich weit getrennten Entwickelungsreihe. (Schluss folgt.)

Ueber die diffuse Reflexion der Röntgen-Strahlen.

Von Dr. B. Walter in Hamburg.

(Original-Mittheilung.)

Die schon von Röntgen selbst in seiner ersten Mittheilung festgestellte Thatsache, dass die X-Strahlen an gewissen Metallen eine diffuse Reflexion erfahren, bietet — abgesehen von ihrer allgemeinen theoretischen Bedeutung — auch schon deswegen ein erhöhtes Interesse dar, weil sie eine der wenigen positiven Eigenschaften dieser Strahlen darstellt; denn die Versuche, eine Brechbarkeit, oder gar eine Interferenz dieser Strahlen im optischen Sinne nachzuweisen, dürften bisher noch sämtlich als gescheitert anzusehen sein¹⁾. So schien es denn aussichtsvoller, anstatt sich in letzterer Richtung mit vergeblichen Versuchen abzumühen, zunächst einmal jener wirklich vorhandenen Eigenschaft nachzugehen und also vor allen Dingen zu untersuchen, ob die sie zeigenden Stoffe sich hinsichtlich der Intensität, mit welcher sie die X-Strahlen diffus reflectiren, etwa in eine Reihe ordnen lassen, welche mit irgend einer anderweitig aufgestellten Reihe übereinstimmt.

Diese Untersuchung — auf über 20 der wichtigsten, in Betracht kommenden chemischen Elemente ausgedehnt — war nun thatsächlich von Erfolg gekrönt;

¹⁾ S. u. a. Jahrbuch d. Hamb. Wiss. Anstalten XIII.

denn es ergab sich dabei, dass die Stärke der diffusen Reflexion an diesen Elementen in ausgesprochenem Zusammenhange mit ihrer Stellung in dem sogenannten periodischen System steht.

In letzterem ordnet man die Elemente nach ihren Atomgewichten, und es ergibt sich dann bekanntlich, dass sich dieselben in eine Reihe von Gruppen gliedern, derart, dass zu jedem Element der einen Gruppe sich in den übrigen eines oder mehrere andere mit ähnlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften wiederfinden. Nach ihren wichtigsten Mitgliedern mögen die hier in Betracht kommenden Gruppen II. bis VI. dieses sogenannten natürlichen Systems der Elemente bzw. als die Kohlenstoff-, die Aluminium-, die Kupfer-, die Silber- und die Platin-Gruppe bezeichnet werden. Aus diesen Gruppen gelangten nun die folgenden Stoffe zur Untersuchung:

I. Kohlenstoff (C = 12) als Diamant.

II. Magnesium (Mg = 24), Aluminium (Al = 27), Schwefel (S = 32).

III. Eisen (Fe = 56), Nickel (Ni = 59), Kobalt (Co = 59), Kupfer (Cu = 63), Zink (Zn = 65), Arsen (As = 75), Selen (Se = 79).

IV. Palladium (Pd = 106), Silber (Ag = 108), Cadmium (Cd = 112), Zinn (Sn = 119), Antimon (Sb = 120).

V. Iridium (Ir = 193), Platin (Pt = 194), Gold (Au = 197), Quecksilber (Hg = 200), Blei (Pb = 206), Wismuth (Bi = 209).

Hinter jedem Element ist sein chemisches Zeichen und das abgerundete Atomgewicht aufgeführt.

Um nun die Stärke der diffusen Reflexion der X-Strahlen an mehreren Stoffen zu vergleichen, wurde zunächst das schon von Röntgen angewandte Verfahren benutzt, wobei man am einfachsten die photographische Platte mit der Schichtseite nach oben in einen der Pappkästen legt, in denen man die Platten kauft, dann dieselbe mit einem dünnen Blatt schwarzen Papiers bedeckt und nun auf diesem die betreffenden Stoffe in beliebigen Figuren anordnet. In unserem Falle geschieht dies am besten gleich in Reihen nach dem periodischen System. Die Stoffe wurden ferner auf derjenigen Seite, mit welcher sie auf dem Papier liegen sollten, zuerst auf der Feile oder dem Schleifstein mit Terpentinöl eben geschliffen und dann auf Fliesspapier gut polirt. Das letztere hatte nicht etwa den Zweck, die Reflexion der X-Strahlen zu verstärken — denn, wie besondere Versuche gezeigt haben, reflectiren matte Flächen ebenso gut wie polirte, — sondern es sollte dadurch nur bewirkt werden, dass alle Theile der sämtlichen Oberflächen sich in möglichst gleichem Abstände von der photographischen Schicht befanden, wie ja auch ferner eine etwaige Verunreinigung der ersteren durch Poliren am leichtesten zu erkennen und zu entfernen ist. Deshalb wurde diese letztere Operation auch, soweit es nöthig erschien, jedesmal vor dem erneuten Auflegen der betreffenden Stoffe wiederholt. Das Quecksilber wurde in einen kleinen, unten offenen Glaszylinder gegossen, welcher auf das Papier aufgeklebt war.

Die Röntgensche Röhre ferner wurde unterhalb des Pappkastens in so grosser Entfernung von der Platte angebracht, dass letztere in allen Theilen möglichst gleich stark bestrahlt wurde. Bei kleineren Platten genügt hierzu ein Abstand von 30 bis 40 cm. Hinsichtlich der Expositionsdauer ist zu berücksichtigen, dass die Strahlen, bevor sie die empfindliche Schicht treffen, ausser der Pappe des Kastens, die nicht in Betracht kommt, auch noch das Glas der Platte zu durchsetzen haben; indessen genügen bei dem oben genannten Abstände unter Anwendung der besten jetzt zu erhaltenden Röhren doch schon einige Minuten, um ein gutes Bild zu erzielen. Bei der Entwicklung der Platte hat man besonders darauf zu achten, dass man rechtzeitig auf-

hört, da sonst die allgemeine Schwärzung derselben die durch die Reflexion an den zu untersuchenden Substanzen hervorgerufene, stärkere Schwärzung leicht überdeckt.

Unter Beobachtung dieser Vorsichtsmaassregeln liess sich nun feststellen, dass bei der beschriebenen Versuchsanordnung die stärkste Wirkung auf die Platte regelmässig von den Elementen der Silbergruppe ausging, eine etwas schwächere von denjenigen der Kupfergruppe, eine erheblich viel schwächere sodann von denjenigen der Platingruppe, während endlich die Wirkung der Elemente der Aluminiumgruppe so schwach war, dass sie nur auf ganz besonders gelungenen Aufnahmen zu sehen war¹⁾. Unter dem Diamanten war eine Wirkung nicht zu erkennen.

Ordnet man die Gruppen nach ihren Atomgewichten, wie es ja im periodischen System geschieht, so lässt sich das soeben beschriebene Versuchsergebniss in folgender Weise ausdrücken:

Die Stärke der sogenannten diffusen Reflexion der X-Strahlen an den chemischen Elementen wächst von der zweiten bis zur fünften Gruppe des periodischen Systems hin, um in der sechsten ganz erheblich abzunehmen. Die Abnahme von der fünften zur sechsten Gruppe ist um ein beträchtliches grösser als die Zunahme von der vierten zur fünften.

Dieser Satz gilt indessen, wie hier ausdrücklich bemerkt werden soll, nur für die oben beschriebene Anordnung des Versuches, wobei die photographische Schicht parallel vor den reflectirenden Flächen lag; und dann ist es allerdings gleichgültig, ob die Strahlen senkrecht oder geneigt einfallen. Eine andere Reihenfolge ergibt sich indessen, wenn bei diesen Versuchen die empfindliche Schicht und die reflectirende Fläche einen Winkel mit einander bilden, Versuche, die indessen ihrer Vielseitigkeit wegen noch eingehender fortgesetzt werden müssen, ehe darüber endgültig berichtet werden kann.

Es möge nur noch bemerkt werden, dass bei den oben beschriebenen Versuchen zwischen den einzelnen Stoffen einer und derselben Gruppe hinsichtlich ihres Wirkungsgrades auf die photographische Platte allerdings auch noch geringe Unterschiede zu bestehen scheinen, dass dieselben indessen bei guter Beschaffenheit der Oberflächen niemals so gross sind, wie diejenigen zwischen den Gruppen selbst. Nur das Arsen scheint hierin eine Ausnahme zu machen; wenigstens zeigte das von mir verwandte, aus dem chemischen Staatslaboratorium hierselbst stammende Stück trotz mehrfacher Neubearbeitung eine so geringe Wirkung auf die Platte, dass es danach mit den Platinmetallen in eine Reihe zu stellen wäre. Es ist dies um so merkwürdiger, als dasselbe Stück bei den oben nur angedeuteten Versuchen, wobei Platte und reflectirende Fläche einen Winkel mit einander bildeten, sich völlig normal verhielt.

Hamburg, physik. Staatslaboratorium. August 1896.

Václav Felix: Untersuchungen über Schichtenbildung von Gasentladungen. (Schriften des naturw. Vereins f. Schleswig-Holstein. 1896, Bd. XI, S. 21.)

Im Verlaufe einer Untersuchung, welche den Zweck hatte, die Schichtenbildung des positiven Lichtes in Entladungsröhren durch Ermittlung der quantitativen Abhängigkeit derselben von den Entladungsbedingungen aufzuklären, und die zunächst für mehrere Monate unterbrochen werden musste, hat der Verf. einige Ergebnisse erzielt, die er schon jetzt in einer vorläufigen Mittheilung veröffentlicht.

¹⁾ Auch Winkelmann und Straubel haben bereits die Reflexion von Aluminium nachgewiesen. (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXX.)

Bei den Versuchen diente als Elektrizitätsquelle eine Holtzsche Influenzmaschine, deren maximale Funkenstrecke 20 cm betrug; durch Regulirung der von einem Elektromotor ausgeführten Umdrehungen konnten verschieden grosse Elektrizitätsmengen von der Maschine erhalten werden. Die Entladungsröhren waren cylindrisch (Länge 15, 30, 45, 60 cm; Durchmesser 3 cm) mit angekitteten Elektroden; das positive Licht war so constant, dass seine Schichten gut photographirt werden konnten. Die Anordnung war so getroffen, dass der positive Pol der Influenzmaschine dauernd abgeleitet, der negative mit der Entladungsröhre verbunden wurde, deren Anode mit der Erde in Verbindung stand.

Die Beobachtungen zeigten nun, dass die Schichten sich nur in einem ziemlich engen, numerisch bisher noch nicht ermittelten Bereiche des Gasdruckes ausbilden, und zwar am leichtesten in frisch ausgepumpten Röhren, während die Röhren, die längere Zeit mit der Luftpumpe verbunden waren, wahrscheinlich wegen des eingedrungenen Quecksilberdampfes, die Fähigkeit der Schichtbildung verlieren. Mit abnehmendem Drucke nahm die Anzahl der Schichten ab, ihr Abstand wurde grösser und unterhalb einer gewissen Verdünnung war eine geschichtete Entladung unmöglich. Ein dem Entladungsröhre parallel geschalteter Condensator beförderte meist die Schichtbildung, zuweilen hinderte er aber auch die Schichtung. Eine eingeschaltete Funkenstrecke erwies sich, wie auch frühere Erfahrungen gelehrt hatten, als Hinderniss der Schichtung.

Zwischen Stromstärke und Schichtbildung hat Verf. einen Zusammenhang gefunden, der bisher nicht bekannt war. Früher nahm man an, dass bei gleichbleibendem Drucke in derselben Röhre nur ein System der Schichten möglich ist, gleichgültig, welches die Elektrizitätsmenge ist. Verf. hingegen hat unter diesen Bedingungen Folgendes beobachtet:

Bei langsamer Rotation der Influenzmaschine füllte sich das Rohr bei Luftfüllung mit einer hellrosafarbenen Lichtsäule, die durch den bekannten, dunklen Raum von dem Kathodenglimmlichte getrennt wurde. Durch Steigerung der Tourenzahl wurde diese Säule in schwer zu beschreibender Weise verändert, bis sie sich nach Ueberschreitung einer gewissen Rotationsgeschwindigkeit in eine bestimmte Anzahl leuchtender, matt violetter Schichten auflöste (in 28 bei einer Rohrlänge von 60 cm). Die Schichten waren beständig und konnten jede beliebige Zeit lang aufrecht erhalten werden, so lange die Rotation constant blieb. Es genügte nun aber eine nicht zu grosse Vermehrung der Umdrehungsgeschwindigkeit, um die Erscheinung zu verwischen, worauf ein kurzes Zwischenstadium — mattviolette, unaufgelöste Lichtsäule — folgte. Endlich bei noch schnelleren Rotationen zeigte sich ein neues System von Schichten (20 im oben genannten Falle), die noch heller leuchteten als die vorigen und äusserst beständig waren. Bei noch höher gesteigerter Scheibengeschwindigkeit bewahrten sie diese Beständigkeit. Manchmal war der Uebergang von dem ersten zu dem zweiten System so rasch, dass man nur ein Umspringen der Schichten wahrnehmen konnte.

Dieser Versuch wurde oftmals wiederholt und mit anderen Röhren und bei anderen Gasdrucken controlirt: In einer Röhre von 45 cm Länge konnten sich auf diese Weise bei demselben Drucke 21 bzw. 15 Schichten ausbilden; bei einer 60 cm langen Röhre wurden 28 bzw. 20 Schichten erhalten, was mit dem Längenverhältnisse der Röhren wohl übereinstimmt. In noch kürzeren Röhren war nur das zweite Stadium zu erhalten. Wurde die Verdünnung fortgesetzt und das Rohr von 60 cm eingeschaltet, so konnte auch der Sprung von 13 auf 10 Schichten durch vermehrten Elektrizitätszufluss constatirt werden.

Um dem Einwande zu begegnen, dass sich vielleicht der Druck während der Entladung geändert habe, dass

also die Stromsteigerung nur einen secundären, durch Druckveränderung bedingten Einfluss auf die Schichten ausübte, wurden die beschriebenen Erscheinungen auch im umgekehrten Sinne hervorgerufen. Es zeigte sich wirklich, dass bei abnehmender Rotationsgeschwindigkeit das zweite System dem erstgenannten Platz machte. Da sicher der Druck sich nicht auch im umgekehrten Sinne geändert hat, so muss man die doppelte Schichtenbildung wesentlich als direct abhängig von Aenderungen der durchgeflossenen Elektrizitätsmenge betrachten. Hängt der mittlere Schichtenabstand ausser von den Dimensionen des Rohres oder der einzelnen Theile desselben auch noch von der Stromdichte ab, so wird es ohne weiteres nicht möglich sein, eine bestimmte Beziehung zwischen den Schichtintervallen und den Abmessungen des Entladungsraumes selbst bei demselben Drucke aufzustellen.

Weiter wurde der Einfluss von grossen Widerständen aus sehr dünnen Wassersäulen untersucht. Die Schichten wurden dadurch enger und schärfer, ihre Anzahl fast verdoppelt. Zur Hervorrufung der Schichten waren grosse Widerstände nicht nothwendig.

Herm. Haltermann: Ueber Elmsfeuer auf See. (Annalen der Hydrographie. 1896, Jahrg. XXIV, S. 259.)

Während das Elmsfeuer auf dem Lande zu den selteneren Erscheinungen gehört, ist es den Seeleuten bekannter und wird auf See öfter beobachtet. Herr Haltermann hat die der deutschen Seewarte während der Jahre 1884 und 1885 eingelieferten Segelschiffstagebücher zur Herstellung einer Tabelle der beobachteten Elmsfeuer und der sie begleitenden (vorausgehenden und folgenden) meteorologischen Verhältnisse verworther, aus der sich manche Thatsachen von allgemeinerem Interesse ergeben.

Während der 77300 Beobachtungstage, welche die Tagebücher der genannten beiden Jahre enthalten, wurden 164 einzelne Fälle von Elmsfeuer beobachtet, davon 87 in nördlicher, 77 in südlicher Breite. Ihre Häufigkeit ist in den verschiedenen Meerestheilen eine verschiedene; so kommen in dem Quadrat zwischen Aequator, 10° N und 20° bis 30° W auf 1000 Beobachtungstage 3 Elmsfeuer, hingegen in den Quadraten zwischen 50° bis 60° S und 60° bis 80° W auf 1000 Beobachtungstage 6 Elmsfeuer. Im Atlantischen Ocean wurde zwischen Aequator und 10° N 12 mal Elmsfeuer beobachtet, während in dem entsprechenden Gebiet südlicher Breite kein einziges gesehen wurde. Hier ist die Ursache der stetige Passat, in dessen Gebiet weder Gewitter noch Elmsfeuer beobachtet werden. Günstiger für die Elmsfeuer wie für die Gewitter sind die Meerestheile jenseits 30° der Breite, in denen die warmen Strömungen (Golf, Kurosiwa, Agulhas-Strom) zu Tiefdruckgebieten Anlass geben.

Die Ursachen, welche das Elmsfeuer erzeugen, scheinen nicht selten gleichzeitig über ziemlich weiten Meeresstrecken vorhanden zu sein und für mehrere Tage anzuhalten; die Schiffstagebücher geben hierfür mehrfache Belege. Wie bei den Gewittern muss man auch bei den Elmsfeuern zwei Klassen unterscheiden, die Wirbel-Elmsfeuer, die bei Stürmen und Böen auftreten, und die Wärme-Elmsfeuer; ausserhalb der Tropen sind daher die Elmsfeuer im Winter häufiger als im Sommer.

Blitz und Donner sind überall so sehr Begleiter der Elmsfeuer, dass unter den 164 angeführten Fällen sich nur 33 ohne jene Begleiterscheinungen finden. Noch häufigere Begleiter der Elmsfeuer sind die Niederschläge, denn unter den 164 Fällen kommen nur 6 vor, in denen keine Niederschläge gemeldet werden, und hier ist es nicht unwahrscheinlich, dass Versehen der Beobachter vorliegen. Unter den Niederschlägen scheinen Schnee- und Hagelschauer der Bildung von

Elmsfeuern besonders günstig. Die Windstärke scheint ohne Einfluss auf das Elmsfeuer zu sein; der Luftdruck nahm während derselben meist ab, die Temperatur hingegen blieb meist unverändert.

„Fasst man alle Angaben zusammen, so scheint sich zu ergeben, dass die Entstehung des Elmsfeuers wahrscheinlich denselben Ursachen zuzuschreiben ist, aus welchen Blitz und Donner entstehen, und dass Landbewohner es vielleicht nur deshalb nicht häufiger erblicken, weil die am Lande in so grosser Zahl in die Luft emporragenden Gegenstände die sich ansammelnde Elektrizität leichter ableiten können; sowie auch, weil der Landbewohner in der Nacht bei Gewitter und Regen unter Dach und Fach zu sein pflegt, und wenn er doch einmal bei solcher Gelegenheit draussen ist, gewiss nicht sein Augenmerk auf die Spitzen hochragender Gegenstände richtet.“

Alfred Bergeat: Der Stromboli als Wetterprophet. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1896, Bd. XLVIII, S. 153.)

Acht Tage lang hat sich der Verf. auf der kleinen Vulkaninsel aufgehalten, um die Frage zu untersuchen, ob dieselbe mit Recht den Titel eines Wetterpropheten verdient, der ihr schon im Alterthume beigelegt wurde und sich mit solcher Hartnäckigkeit erhielt, dass er sogar Aufnahme in die Wissenschaft fand. Bei stürmischem Wetter und besonders im Winter sollte die Energie des Stromboli ihren Höhepunkt erreichen. Es ist von Interesse, die Literaturnachweise zu durchlesen, welche der Verf. in dieser Beziehung giebt. Seit Homers Zeiten hat es Einer dem Anderen nacherzählt; geprüft aber hat es nur Einer, Spallanzani, und dieser zeigte sich wenig geneigt, der Sage Glauben beizumessen.

Wenn wahres an der Sache war, musste verschieden starker Luftdruck die Ausbrüche und Dampfausströmungen in verschiedenem Maasse beeinflussen. Des Verf. achttägige Beobachtungen geben indessen, in Uebereinstimmung mit Spallanzani, keine bejahende Antwort. Nichts spricht dafür, dass die Zunahme der Energie des Stromboli eine Folge verminderten Luftdruckes sei; und das könnte ja der einzige denkbare Zusammenhang sein. Vielmehr umgekehrt scheint eher eine gesteigerte Thätigkeit des Vulkans zusammen zu fallen mit Zeiten höheren Barometerstandes. Der Verf. ist wohl mit Recht geneigt, die Vorgänge in und unter dem Krater aufzufassen wie einen Siedeprocess, ganz ähnlich, wie Bunsen den des Geysir feststellte.

Theoretisch muss daher ein verringerter Luftdruck die Gase entlasten, also die Wirkung haben, dass die Explosionen der Gase in tiefere Schichten der Schmelzflüsssäule herabgreifen, die Explosionen sich also verstärken. Umgekehrt muss verstärkter Druck die Explosionen der Gase auf die obersten Schichten der Säule beschränken. Bis in welche Tiefe dieselben bei den Vulkanen hinabgreifen können, ist unbekannt; beim Geysir bewegen sie sich nur in geringer Tiefe. Auch für den Stromboli macht der Verf. das wahrscheinlich durch folgenden Schluss: Dieser Vulkan hatte zur Zeit seines Daseins vier nahe benachbarte Schlünde. Offenbar standen dieselben in nicht grosser Tiefe in Zusammenhang. Da sie aber trotzdem meistens nie gleichzeitig Ausbrüche hatten, so folgt, dass der Sitz der Explosionen höher gelegen haben muss als der gemeinsame Ursprung der vier Kanäle. Nimmt man nun einmal den Sitz der tiefsten Explosionen in 10 m Tiefe an, so wiegt eine 10 m hohe Lavasäule pro 1 qcm Grundfläche 2,58 kg. Der Luftdruck über diesem Quadratcentimeter beträgt dort 0,95 kg. Ein Sinken des Barometers um 10 cm würde nur eine Entlastung von 13,6 g bedeuten, also eine Steigerung der vulkanischen Energie um $\frac{1}{250}$ erzeugen, was nicht mehr bemerkbar wäre.

Wenn nun nicht der Luftdruck die Eruptionen regelt, so ist es wohl am wahrscheinlichsten, dass Ver-

stopfungen des Lavakanals und gewaltsame Reinigungen desselben die Ursache der strombolianischen Thätigkeit sein werden. Branco.

W. Waldeyer: Die Caudalanhänge des Menschen. (Sitzungsberichte der Berl. Akad. d. Wiss. 1896, S. 775.)

Für den Begriff „Schwanz“ stellt Herr Waldeyer auf Grund der vorliegenden Thatsachen und Discussionen die Definition auf, dass als Schwanz „ein Körperteil zu bezeichnen sei, welcher Schwanzwirbel und etwaige andere Abkömmlinge caudaler Ursegmente enthält und dabei allseitig vom Integument umgeben ist“; hierbei gelten als Schwanzwirbel nach der jetzt von der vergleichenden Anatomie angenommenen Bezeichnung diejenigen Wirbel, welche über die hintere Grenze der Anheftung des Beckengürtels distal hinaus gelegen sind. Von besonderem Interesse waren stets die schwanzförmigen Caudalanhänge beim Menschen, und die Frage ist viel discutirt worden, ob die tatsächlich beobachteten Caudalanhänge einem Thierschwanz homolog seien oder nicht. Dem Vorschlage Virchows, diese Anhänge danach zu unterscheiden, ob sie Wirbel oder Wirbelrudimente enthalten („Wirbelschwänze“) oder nicht („weiche Schwänze“), schliesst sich der Verf., der allgemeinen Anschauung folgend, an.

Da der menschliche Embryo in einer frühen Periode seiner Entwicklung einen Schwanz besitzt, der in allen Stücken den embryonalen Schwänzen von Säugethieren derselben Entwicklungsstufe gleich ist, so könnte es nicht Wunder nehmen, wenn einmal ein Caudalanhang auch bei reifen Embryonen und bei Erwachsenen beobachtet würde, welcher Wirbel enthielte; und in der That sind mehrere derartige „Wirbelschwänze“ beim Menschen beobachtet worden. In keinem Falle jedoch hat man dann mehr wirbelähnliche Stücke in diesen Anhängen beobachtet, als das menschliche Steissbein normaler Weise zählt. Bartels hat aus diesem Grunde solche Anhänge für nicht homolog den Thierschwänzen betrachtet, da er hierzu eine Vermehrung der Wirbelstücke im menschlichen Caudalanhang zur Bedingung macht. Herr Waldeyer hingegen meint, diese Homologie sei bereits vorhanden, wenn seiner obigen Definition entsprechend der Caudalanhang Schwanzwirbel enthält (ihre Zahl ist nebensächlich) und allseitig vom Integument umhüllt ist.

Die bei weitem häufigste Form von Caudalanhängen beim Menschen ist der sogenannte „weiche Schwanz“. Herr Waldeyer hatte jüngst Gelegenheit, ein solches Gebilde, das an einem Knaben im Alter von 5 Wochen beobachtet und operativ entfernt worden war, anatomisch zu untersuchen. Das 4 cm lange und 7 bis 5 mm dicke Gebilde bestand aus 3 Schichten: Zu innerst lag ein aus derbem, sehnenähnlichem Bindegewebe bestehender Kern, der gleichsam die feste Axe bildete, etwa ein Fünftel des gesammten Durchmessers betrug und eine relativ grosse Arterie sowie zwei Nervenstränge enthielt; die zweite Zone bestand wesentlich aus Fettgewebe, das durch bindegewebige Septa geschieden war; diese gingen peripher in die dritte Zone über, welche aus Epidermis und Cutis bestand und zahlreiche Haare mit Talgdrüsen und Schweissdrüsen in normaler Ausbildung enthielt; Spuren von gestreiften Muskelfasern oder von Knorpel oder Knochen wurden nirgends angetroffen.

Zum Vergleiche untersuchte Herr Waldeyer den Bau eines Schweineschwanzes und eines Lämmerchwanzes, die, wie auch andere Säugethierschwänze, ein distales Endstück von etwa 1 bis 1,5 cm Länge haben, in welchem sich keinerlei Hartgebilde, weder Knorpel noch Knochen, mehr finden. Die Querschnitte dieser Endstücke zeigten bei beiden Thierarten ganz den gleichen Bau wie der eben beschriebene, menschliche Caudalanhang; nicht allein die Integumentrinde und die Fettzone, sondern auch eine

festen, bindegewebige Axe mit Gefässen und Nerven war in den wirbelfreien Endstücken der Thierschwänze vorhanden, und beiden fehlte auch jede Spur von gestreiften Muskeln. Bei dieser grossen Uebereinstimmung, selbst in den feineren Strukturverhältnissen, glaubt sich daher Verf. zu der Annahme berechtigt, „dass der in Rede stehende Caudalanhang dem nicht mehr wirbelhaltigen Endstücke der genannten Thierschwänze homologisirt werden darf, und es gewinnen damit diejenigen weichen Caudalanhänge des Menschen, welche einen Bau zeigen, wie der eben beschriebene, eine erhöhte Bedeutung“. Virchow hatte nämlich den Nachweis führen können, dass der axiale Strang solcher Caudalanhänge mit der Wirbelsäule in directer Verbindung stehen könne, und schloss daraus, „dass ein Theil der sogenannten weichen Schwänze genetisch wahren Schwänzen entsprechen, ein Schwanzäquivalent darstellen“.

Achille Griffini: Beobachtungen über den Flug einiger Dyticiden und über die Erscheinungen, die ihm vorausgehen. (Archives italiennes de Biologie. 1896, T. XXV, p. 326.)

In der Absicht, den Einfluss der Flügeldecken auf das Fliegen der Käfer zu untersuchen, hat Herr Griffini eine längere Beobachtungsreihe an grossen Dyticiden, und besonders an *Dyticus marginalis* und *Cybister Roeselii*, ausgeführt, die nicht allein einige Aufschlüsse über die Rolle der Elytren beim Fluge, sondern auch interessante Thatsachen über die Vorbereitungen, welche dem Beginn des Fliegens vorausgehen, gebracht. Da es kein Mittel giebt, den Käfer zum Fliegen zu veranlassen, ist man auf die ruhige Beobachtung des Thieres angewiesen, und es ist daher die Erfahrung sehr werthvoll, dass diese Insecten bei Sonnenuntergang und besonders während der Dämmerung das Wasser verlassen und zu fliegen beginnen.

Beim Herannahen des Sonnenuntergangs macht der *Dyticus* alle Anstrengungen, aus dem Wasser herauszukommen; er sucht eine aus dem Wasser hervorragende Stütze auf, klettert an derselben empor, schleudert durch das Ende des Abdomens in zwei oder drei Strahlen etwas Wasser von sich, macht einen oder zwei tiefe Athemzüge und richtet sich auf seinen Mittelfüssen empor, so dass die vordere Hälfte des Körpers gehoben ist, während das Ende des Abdomens und die Hinterfüsse auf der Unterlage ruhen. In dieser schrägen Stellung entfernt der *Dyticus* kaum seine Flügeldecken, so dass man einen Abstand zwischen beiden Elytren nur am hinteren Theile der Naht bemerkt; dann beginnt er ein zwar wenig lautes, aber gut wahrnehmbares Summen, anfangs auf einen tiefen Ton, der aber nach und nach höher und stärker wird, etwa eine Octave umfassend; dies dauert etwa 2 bis 4 Minuten. Hat das Summen seine höchste Stärke und Höhe erreicht, so hört es plötzlich auf, der Käfer schüttelt sich einen Moment, hebt sich ein wenig mehr auf seinen Hinterfüssen, öffnet seine Elytren, entfaltet seine Flügel und fliegt davon.

Nach schnellem Zurücklegen eines kurzen Weges fällt der *Dyticus* zu Boden und schiebt sich wieder zu einem neuen Fluge an, wobei er, wenigstens theilweise, die vorstehend beschriebenen Vorbereitungen wiederholt. Die Vorbereitung verläuft um so schneller, das Summen beginnt mit einer um so höheren Note, je mehr Kraft der Käfer behalten hat, sich wieder aufzurichten. War ihm dies erschwert, oder konnte er, weil er auf den Rücken gefallen war, nur nach grosser Anstrengung sich aufrichten, so begannen die Vorbereitungen mehr von Anfang an, das Summen fing mit einer tiefen Note an. Abschneiden der Elytren zeigte, dass diese Organe beim Summen nicht betheilig sind, vielmehr rührt dieses Geräusch von dem schnellen Erzittern der Flügel her, und man kann es künstlich durch Berühren der

Flügel mit einer Spitze hervorrufen, wobei man sich durch das Auge überzeugen kann, dass die Flügel diese sehr kleinen Schwingungen um ihre Ruhelage ausführen; denn die sonst deutlichen Adern und Falten der Flügel verschwinden, sowie spontan, oder auf Reiz, das Schwirren und das Summen beginnen. Man überzeugt sich übrigens leicht, dass auch der ganze übrige Körper an diesem Schwirren theilnimmt.

Ueber die Rolle der Elytren beim Fliegen der Käfer ist die allgemeinst verbreitete Ansicht die, dass sie als Fallschirm, als Mittel, um das Gleichgewicht zu erhalten und die Richtung zu bestimmen, dienen. Die Versuche des Herrn Griffini an grossen Dyticiden haben diese Theorie zum grossen Theil bestätigt; er hat nämlich folgende Thatsache experimentell festgestellt:

- 1) Die grossen Dyticiden bereiten sich zum Fliegen vor und fliegen weg sowohl mit mehr oder weniger verstümmelten, als mit vollständigen, erhobenen Elytren. Die Vorbereitungen zum Fluge variiren ebenso wenig wie das durch das Schwingen der Flügel hervorbrachte Summen.
- 2) Die grossen Dyticiden, denen man zwei gleiche Stummel der Elytren gelassen, die aber wenigstens einer halben Flügeldecke oder besser noch mehr als einer Hälfte entsprechen, fliegen wie die Dyticiden mit unverletzten Elytren, oder die Unvollkommenheit ihres Fluges ist ganz unmerklich.
- 3) Hat man den Käfern zwei einander gleiche Stummel der Elytren gelassen, die entschieden kleiner sind als die Hälfte oder hat man die Elytren fast ganz weggeschnitten, so fliegen die Käfer schlecht und sehr schlecht, sie fallen bald zu Boden und oft haben diese Insecten sogar Schwierigkeit, den Flug zu beginnen.
- 4) Lässt man unseren Käfern zwei ungleiche Elytrenstummel oder eine ganze Decke und einen Stummel, so fliegen sie gewöhnlich schlecht und zwar offenbar wegen Störung oder Fehlen des Körpergleichgewichtes.
- 5) Die grossen Dyticiden, denen zwei einander gleiche Elytrenstummel geblieben, können, auch wenn diese Stummel wirklich kleiner sind als eine halbe Elytre, ihren Flug richten und Hindernisse vermeiden. Wie sich Käfer mit ganz weggeschnittenen Elytren verhalten, konnte nicht festgestellt werden, weil ihr Flug zu kurze Zeit dauerte.

Hiernach würde es scheinen, dass die Elytren nicht nur als Fallschirm dienen, sondern auch Organe zur Erhaltung des Gleichgewichtes des Insectenkörpers während des Fluges sind. [Ob und wie weit der Verf. auf die durch die Operation veranlassten Gewichts-differenzen der beiden Seiten Rücksicht genommen, ist aus der vorliegenden Quelle nicht zu ersehen. Ref.]

R. Marloth: Die Befruchtung von *Disa uniflora* Berg durch Insecten. (Transactions of the South African Philosophical Society, 1895.)

Obgleich R. Trimen 1864 gezeigt hatte, dass die Blüten der am Cap der guten Hoffnung häufigen Orchidee, *Disa uniflora* Berg (*Disa grandiflora* L.), ausgezeichnet der Befruchtung durch Insecten angepasst sind, hat doch Bolus 24 Jahre später in seinem Werke über die Orchideen des Cap mitgeteilt, dass weder Trimen noch er jemals eine Spur von Insectenthätigkeit an den Blüten beobachtet haben und er niemals eine reife Samenkapsel gefunden hat. Bolus hielt es daher für wahrscheinlich, dass das Insect, welches die Bestäubung dieser Art ursprünglich besorgte, ausgestorben sei.

Seitdem die Aufmerksamkeit der Botaniker auf diese Frage gerichtet war, haben viele, worunter auch der Verf., voll entwickelte Früchte dieser Art aufgefunden, woraus hervorging, dass diese *Disa*, wie andere Orchideen, von Insecten bestäubt worden war. Aber noch war der Vermittler der Bestäubung unbekannt.

Verf. beobachtete nun am 8. Februar 1895, wie zwei grosse Schmetterlinge die Blüten der *Disa* besuchten;

er fing sie und fand am Beine des einen die Blütenstaubmasse (Pollinium) von *Disa uniflora*. Den Schmetterling bestimmte er als *Meneris Tulbaghia*, den einzigen grossen Schmetterling auf den dortigen Bergen, der ziemlich verbreitet ist in den Höhen, wo *Disa* wächst.

In seinem Werke über südafrikanische Schmetterlinge theilt Trimen mit, dass dieser Schmetterling speciell glänzende, rothe Blumen liebt. Und da *Disa uniflora* die einzige rothe Blume auf den Bergen im Februar ist, ist es klar, dass *Meneris* und *Disa* auf einander angewiesen sind.

Verf. fand unter 228 Blüten 23 von Insecten besucht, d. h. 10 Proc., und darunter 11 befruchtet, d. h. 5 Proc.

Wenn daher auch Verf. Herrn Bolus zugiebt, dass *Disa uniflora* sich gegenwärtig meistens nur vegetativ vermehrt, so ist es doch von Interesse, dass auch heute noch die geschlechtliche Fortpflanzung durch Samen statt hat. P. Magnus.

J. Wiesner: Experimenteller Nachweis paratonischer Trophien beim Dickenwachstum des Holzes der Fichte. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1896, Bd. XIV, S. 180.)

Unter dem Namen „Trophien“ hat Herr Wiesner die Erscheinungen ungleichseitiger Wachstumsförderung von Organen und Geweben zusammengefasst. Die Trophien können entweder spontane sein, d. h. auf inneren Wachstumsursachen beruhen, oder sie sind paratonische (receptive), d. h. sie werden durch äussere Einflüsse hervorgerufen. Unter anderen bietet sich bei der Beobachtung des Dickenwachstums des Holzes die Erscheinung dar, dass das Holz der Seitenäste entweder an der Unterseite (Coniferenholz in allen Entwicklungsstadien, älteres Holz vieler Laubgewächse) oder an der Oberseite (jüngeres Holz vieler Laubgewächse) im Wachstum gefördert erscheint. Verf. hat nun durch Versuche nachweisen können, dass beim Dickenwachstum des geneigt zum Horizonte entwickelten Holzes paratonische Trophien betheiligt sind. Vier achtjährige normale Fichtenbäumchen wurden im Frühling 1894 so adjustirt, dass ihr Hauptstamm bis zu einer Höhe von 70 bis 80 cm völlig vertical blieb, während die Gipfeltriebe in flachem Bogen durch Lattengestelle und durch Festbinden mit Bindfaden in eine horizontale Zwangslage gebracht wurden. Ein Theil der Seitentriebe kam gleichfalls in die horizontale Zwangslage. Einzelne an dem Haupttriebe sich völlig vertical entwickelnde Seitentriebe wurden in dieser Lage belassen. Die Orientirung der vier Gipfeltriebe erfolgte genau nach Nord, Süd, Ost und West.

Aus den nach der ersten und zweiten Vegetationsperiode gemachten Beobachtungen an den Haupt- und Seitentrieben zieht Herr Wiesner folgende Schlüsse:

1. Beim ungleichseitigen Dickenwachstum des Holzes lässt sich ein Einfluss der Lage der betreffenden Aeste zum Horizonte auf das bestimmteste nachweisen.
2. Es zeigt sich nämlich ein relativ verstärktes Dickenwachstum an der jeweiligen Unterseite des geneigt erwachsenen Holzkörpers (Hypotrophie).
3. Der unter normalen Verhältnissen regelmässige Bau des Holzes der Hauptachse wird bei horizontaler Zwangslage symmetrisch, indem das Holz an der Unterseite des in diese Lage gebrachten Stammtheiles beträchtlich stärker in die Dicke wächst.
4. Die Seitenzweige bilden bei horizontaler Zwangslage das Holz an der Unterseite relativ stärker aus.
5. Die Hypotrophie des Holzes des in horizontaler Zwangslage befindlichen Hauptstammes bricht am Ende der Abbiegung nicht mit einem male ab, sondern geht in dem vertical gebliebenen Stammtheil in eine nach abwärts schwindende Hypertrophie über.

Dass auch spontane Trophien beim Dickenwachstum der Zweige betheiligt sind, hat Verf. bereits früher nachweisen können. Wir erinnern übrigens an

unsern Bericht über die, einen ähnlichen Gegenstand behandelnden Untersuchungen des Herrn Weisse (Rdsch. XI, 123). F. M.

Literarisches.

A. Korn: Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik. (Zweite Auflage.) I. Theil: Die Grundlagen der Hydrodynamik und die Theorie der Gravitation. 117 S. (Berlin 1896, Dümmers Verlagsbuchhandlung.)

Die bisherigen Versuche, die allgemeine Massenanziehung durch die Wirkung eines zwischen den Massen befindlichen Mediums zu erklären, sind in dem Buche von Isenkrahe: „Die Räthsel der Schwerkraft“ zusammengestellt. Sie beruhen auf der Annahme, dass das Medium die Zwischenräume der ponderablen Materie ausfüllt, dass die kleinsten Theile desselben in einer unregelmässigen Bewegung nach Art der Gasmoleküle begriffen sind und die Anziehung durch ihre Stosswirkungen hervorbringen. Der Verf. verwirft diese Erklärung der Gravitation und knüpft an Versuche an, welche von Bjerkness angestellt worden sind und sich auch durch Rechnung verfolgen lassen. Nach denselben üben Körper, welche sich innerhalb einer incompressiblen Flüssigkeit bewegen oder Veränderungen ihres Volumens erfahren, Bewegungsantriebe auf einander aus. Insbesondere ziehen sich zwei Kugeln an, wenn dieselben in der Flüssigkeit „pulsiren“, d. h. periodisch ihr Volumen ändern, und wenn die Phase der Pulsationen die gleiche ist. Im entgegengesetzten Falle stossen sie sich ab. Man müsste daher, um die Gravitation auf diese Erscheinung zurückzuführen, annehmen, dass alle Theilchen der ponderablen Materie gleichzeitig ihr Volumen vergrössern und verkleinern. Um dies zu erklären, nimmt der Verf. an, dass die ponderable Materie ein elastisches Medium ist und „dass auf einem grossen Raum, in dem sich unser Sonnensystem befindet, ein periodischer Druck lastet, welcher bei der nahen Incompressibilität des Zwischenmediums die Pulsationen der mit viel grösserer Compressibilität begabten Massentheilen mit gleicher Schwingungsdauer und Phase begrifflich macht“.

Der Hauptinhalt des vorliegenden Buches ist die mathematische Ausführung dieser Hypothese. Es folgt daraus, dass zwei als Kugeln gedachte Massentheile, in einer Entfernung, welche gross ist im Vergleich zu ihren Radien, bei der gemachten Annahme, eine Anziehung:

$$\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

auf einander ausüben. Hierin sind m_1 und m_2 die entsprechenden „Momente der Pulsationen“, d. h. Ausdrücke von der Form:

$$m = \frac{2\pi}{T} \alpha \sqrt{2\pi} \mu R^2,$$

worin α die Amplitude der Verlängerung des Radius, T die Pulsationsdauer, R der Kugelradius, μ die Dichtigkeit der Flüssigkeit ist.

Nach dem Grundgesetz der Gravitation sollten nun m_1 und m_2 die Massen der Kugeln sein. Hiergegen verhält sich aber der Verf. ausdrücklich (S. 81). Wenn also auch wirklich ein Ausdruck auf diese Weise gefunden wird, welcher dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional ist, so ist doch jedenfalls die Wirkung dem Product der Massen nicht proportional. Damit ist aber die Hauptschwierigkeit in der Erklärung des Gravitationsgesetzes durch ein Zwischenmedium nicht überwunden.

Für die weiteren Ausführungen des Verf., welche die Erklärung der elektrischen Erscheinungen betreffen, ist es zweckmässig, die Veröffentlichung des zweiten Theiles dieses Buches abzuwarten. A. Oberbeck.

Carl Burckhardt: Monographie der Kreideketten zwischen Klönthal, Sihl und Linth. Mit einer geologischen Karte und 6 Tafeln. (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Neue Folge, V. Lief., Bern 1896.)

In dem vorliegenden Werke theilt Herr Burckhardt sehr ausführlich das Resultat seiner mühsamen und eingehenden Untersuchungen mit über den geologischen Bau der Gegend zwischen dem Sihl- und Linththal, nördlich vom Klönthal, resp. von Glärnisch und Silbern, die durch Heim und Baltzer bekannt sind. Die Gebirgsgruppe besteht vorwiegend aus Kalken der Kreideformation, zum theil von bedeutender Mächtigkeit, sowie aus alttertiären Schichten, im Süden auch aus Jurakalken; die Entwicklung der Gesteine, ihre Lagerung und der fast durchweg recht spärliche Gehalt an Fossilien wird eingehend geschildert, und es ergibt sich hieraus, dass der Deyenstock aus einem schmalen, nach Norden überliegenden Kreidegewölbe besteht, welches auf Eocän liegt. Das Nocom im Kern ist verquetscht, und das Urgon zeigt hier in dem verkehrten Schenkel eine Biegung, welche nach Osten stärker wird und in ein scharfes Knie übergeht. Durch nordöstlich verlaufende Querfalten und auch Verwerfungen ist das Gewölbe treppenförmig zerstückt und schliesst sich stratigraphisch und tektonisch ganz an den Glärnisch und Silbern an. Durch eine geologische Spezialkarte und zahlreiche Profile, sowie durch eine Tafel mit Fossilien wird die Beschreibung sehr anschaulich gemacht. Kn.

S. L. Schenk: Lehrbuch der Embryologie des Menschen und der Wirbelthiere. 2. Auflage. 698 S. m. 518 Abb. gr. 8. (Wien und Leipzig 1896, Braumüller.)

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage des vorliegenden Lehrbuches sind 22 Jahre verflossen. Der ausserordentliche Zuwachs, den die ontogenetische Wissenschaft innerhalb dieses Zeitraums erfahren hat, machte selbstverständlich eine gründliche Durcharbeitung des Inhalts nothwendig, um denselben mit dem derzeitigen Standpunkt der Forschung in Einklang zu bringen. Mit dem Hertwigschen Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte, dessen letzte Auflage wir an dieser Stelle vor kurzem besprachen (Rdsch. XI, 195), stimmt es nicht nur äusserlich im Umfang, sondern auch in der vergleichenden Behandlungsweise des Gegenstandes und der Hauptsache nach auch in der theoretischen Auffassung der einzelnen Entwicklungsvorgänge überein. Wenn in dem Hertwigschen Buche die allgemeinen morphologischen Probleme eingehender behandelt sind, die entwicklungsgeschichtlichen Theorien in ihrer geschichtlichen Entwicklung vorgeführt werden und die Durcharbeitung des Stoffes in didaktischer Beziehung eine noch sorgfältigere ist, so giebt Schenk andererseits nach zwei Richtungen hin ein vollständigeres Bild der Entwicklungsvorgänge. Einmal ist jedem einzelnen Abschnitt eine kurze Uebersicht über die Entwicklung der entsprechenden Organe in den Hauptgruppen der wirbellosen Thiere angefügt, dann aber hat auch die Physiologie des Embryos eine grössere Berücksichtigung gefunden, als dies sonst in ähnlichen Werken der Fall zu sein pflegt. In den zahlreichen, noch streitigen Fragen (wie z. B. die Bedeutung des Mesenchyms, die Bildung der Blutgefässe, der peripheren Nerven u. dergl.) legt Verf., wie selbstverständlich, seine eigene Auffassung der Darstellung zu grunde, vermittelt jedoch dem Leser auch die Kenntniss der abweichenden Lehren. Hervorgehoben sei noch, dass Verf. mehrfach — so besonders in dem die Entwicklung des Eies behandelnden Abschnitte — auch durch Mittheilung der einschlägigen Untersuchungs- und Behandlungsmethoden den Studirenden zur Nachprüfung des mitgetheilten anzuleiten sucht. R. v. Hanstein.

Otto Wünsche: Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands. Ein Uebungsbuch für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Zweite Auflage. (Leipzig 1896, B. G. Teubner.)

Der Verf. giebt zunächst eine analytisch-dichotome Bestimmungstabelle der Klassen des natürlichen Pflanzensystems. Danach folgen von jeder Klasse die Schlüssel zur Bestimmung der Abtheilungen, Familien, Gattungen und Arten. Bei letzteren werden ausser der Beschreibung noch ihr allgemeines Auftreten, die Beschaffenheit ihres Standortes, die Zeit ihrer Blüthe, und bei fremden, oft angepflanzten, verwilderten oder eingewanderten noch ihre Heimath angegeben. Der Verf. bedient sich durchweg deutscher Ausdrücke bei der Beschreibung und hat sogar, was wohl nicht allgemein zu billigen ist, für alle übrigens auch mit ihren lateinischen in der Systematik international gebrauchten Namen angeführten Abtheilungen deutsche Namen gegeben, auch wenn dieselben bisher nie im Deutschen angewandt worden sind; so nennt er z. B. die Monokotylen Streifenblätler, die Dikotylen Netzblätler, die Gattung *Mirabilis* Wunderblume, obgleich der Laie kaum begreifen wird, weshalb der botanische Forscher sie so benannt hat. Bei den Bestimmungstabellen und Beschreibungen hat er durchweg nur leicht erkennbare Merkmale gewählt und die schwierigeren, nur dem Fachmanne verständlichen vermieden. Die Sprache ist immer klar und leicht verständlich, so dass das Buch von jedem für die ihn umgebende Pflanzenwelt Interessirten mit grossem Nutzen gebraucht werden kann. Oefter sind Gattungen nach verschiedenen Arten derselben mehreremals charakterisirt, und dann hat Verf. Charaktere einer Art in den Gattungscharakter mit aufgenommen, obwohl andere Arten der Gattung ihn nicht zeigen. So giebt er z. B. zweimal für *Dentaria* als Gattungscharakter: „In den oberen Blattwinkeln schwärzliche Zwiebelknospen“ an, was wohl für *Dentaria bulbifera*, nicht aber für andere Arten der Gattung gilt; hingegen ist *Dentaria* noch ein drittes Mal ohne Zwiebelknospen charakterisirt, und passt dann so für *Dentaria enneaphyllos* und andere *Dentaria*-Arten.

Das Buch ist, wie schon gesagt, wohl geeignet, den Leser in die Kenntniss der ihn umgebenden Pflanzenwelt einzuführen. P. Magnus.

Vermischtes.

Die Werthe der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam, wie sie sich als Mittel aus sämmtlichen stündlichen Werthen des ganzen Jahres ergeben, sollen von nun an jährlich in Wiedemanns Annalen der Physik mitgetheilt werden. Zweifellos ist dieser Entschluss des Herrn M. Eschenhagen, des Leiters des einzigen deutschen Observatoriums, welches erdmagnetische Beobachtungen in gleichem Umfange ausführt, um so dankenswerther, als zur Ableitung der Säcularvariation die aus 365 × 24 Einzelwerthen berechneten Jahresmittel viel wichtiger sind, als die von anderen Observatorien, z. B. der Pariser, alljährlich veröffentlichten Werthe für den 1. Januar, welche aus den stündlichen Ordinaten der vom 31. December mittags bis 1. Januar mittags registrirten Curven entnommen sind. Herr Eschenhagen will auch etwaige besondere Vorkommnisse, wie grössere magnetische Störungen, die geeignet sind, alle mit Instrumenten, die vom Erdmagnetismus abhängig sind, erhaltenen Messungen unbrauchbar zu machen, jährlich mittheilen und erklärt sich bereit, Anfragen über specielle Fälle zu beantworten. Die mit den benutzten Instrumenten erhaltenen Werthe für 1895 (Jahresmittel) sind:

Declination	10° 19,9'	Aenderung gegen 1894	— 5,5'
Horizontalintensität .	0,18720 C.G.S.		+ 0,00026
Verticalintensität . .	0,43392		”
Inclination	66° 39,8'		etwa 1 bis 2'
Totalintensität . . .	0,47258		

Grössere magnetische Störungen fanden statt: Jan. 18., 19.; Febr. 8., 9., 10., 15., 16.; März 8., 9., 13., 14.; April 11., 12., 23; Mai 10., 29; Aug. 10; Sept. 30; Oct. 12., 13., 14., 17.; Nov. 9., 10., 11., 12., 24. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LVIII, S. 775.)

Die Richtung eines Schallsignals zu erkennen, ist für die Schifffahrt von grösster Wichtigkeit. Herr E. Hardy schlägt hierfür zwei Methoden vor. Die eine besteht darin, zwei Mikrophone auf dem Schiffe anzubringen, das eine vorn, das andere hinten, so dass der Abstand zwischen beiden etwa 111 m beträgt. Die Mikrophone sind mit Telephonen verbunden, von denen das vordere am rechten Ohr, das hintere am linken Ohr des Beobachters gehalten wird. Wenn das Signal aus einer beliebigen Entfernung in der Axe des Schiffes ankommt, wird der Beobachter dasselbe erst am rechten Ohr hören und etwa $\frac{1}{3}$ Sec. später am linken, wenn es von vorn, und umgekehrt, wenn es von hinten kommt; kommt das Signal genau quer zum Schiff, so hört er dasselbe gleichzeitig mit beiden Ohren. — Die zweite Methode beruht auf der Interferenz der Schallwellen. Ein auf einer getheilten Kreisscheibe um eine senkrechte Axe drehbarer Stab von einigen Decimeter Länge trägt zwei verschiebbare Schalltrichter, die man im Abstände der halben Wellenlänge des zu beurtheilenden Schalls von einander befestigt. Von jedem Trichter geht eine gleich lange Schallröhre zu einem Recipienten und von diesem zwei gleich lange Schallleitungen zu den beiden Ohren des Beobachters. Steht der Stab senkrecht zur Richtung des Schalls, so gelangen die Wellen gleichzeitig zu den beiden Trichtern und der Beobachter hört das Signal kräftig; dreht er aber den Stab um 90° , so gelangen die Wellen in entgegengesetzten Phasen in die beiden Trichter, sie interferiren und der Beobachter hört nichts. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 220.)

Die Gerinnung des Blutes von Vögeln ist nach der allgemein anerkannten Erfahrung eine sehr schnelle und man kann sich beim Köpfen von Vögeln davon überzeugen, dass das abfliessende Blut fast unmittelbar erstarrt. Bei einer systematischen Untersuchung über die Blutgerinnung bei den Vögeln, welche Herr C. Delezenne nach der üblichen Methode anstellte, indem er eine Canüle in ein Blutgefäss einführte und das Blut im Glasgefässe oder in einer Reagensröhre sammelte, fand er zu seiner Ueberraschung, dass die Gerinnung ungemein langsam erfolgte. Die Versuche wurden an Huhn, Taube, Kanarienvogel, Truthahn und Gans angestellt, und stets blieb das Blut mindestens zwei Stunden flüssig, so dass die rothen Blutkörperchen reichlich Zeit hatten, sich zu Boden zu senken, und wenn dann die Gerinnung oft erst nach vier bis sechs Stunden begann, war das Blut scharf in zwei Schichten getheilt, eine obere aus blossen Plasma bestehende, und eine untere, alle Blutkörperchen enthaltende. Ist dann die ganze Masse geronnen, so hat man eine feste Masse, welche kein Serum auspresst, dessen unterer, lebhaft rother Theil ausschliesslich Körperchen enthält, während der obere weiss und gallertartig aussieht und dem Plasma entspricht. Der scheinbare Widerspruch dieser Thatsache mit der alltäglichen Erfahrung, dass das aus einer Wunde kommende Blut sofort gerinnt, konnte leicht aufgeklärt werden. Liess man nämlich mit der Canüle einem Gefäss entnommenes Blut, bevor es ins Sammelgefäss gelangte, über die natürliche Oberfläche eines Muskels fliessen, so beobachtete man sofortige Gerinnung. Ebenso trat sofortige Gerinnung des Vogelblutes ein, wenn man ihm einen Tropfen der aus einem Gewebe gepressten Flüssigkeit zusetzte, oder die Wand des Sammelglases mit einem Stückchen Muskel berührte. Aus diesen Versuchen

folgt, dass das Blut der Vögel an sich eminent langsam gerinnt und zu verschiedenen Versuchen mit schwer gerinnendem Blute verwendet werden kann, dass aber der Gewebssaft der Vögel eine sehr intensiv gerinnemachende Wirkung hat. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 1281.)

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat für den Freiherr von Baumgartnerschen Preis folgende neue Aufgabe gestellt:

Ausdehnung unserer Kenntnisse über das Verhalten der äussersten ultravioletten Strahlung. (Termin 31. December 1898 — Preis 1000 Gulden.)

Die Abhandlungen, welche nicht von der Hand des Verf. geschrieben sein dürfen, sind mit Motto und versiegelter Angabe des Autors zu versehen.

Prof. Edward S. Holden, Director der Lick-Sternwarte, ist von der Universität of the Pacific zum Ehrendoctor der Naturwissenschaften ernannt worden.

Der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Königsberg, H. Minkowski, ist an die Hochschule zu Zürich berufen worden.

Prof. Dr. Graeff an der Universität Freiburg i. Br. ist zum ausserordentlichen Professor der Mineralogie und Petrographie ernannt worden.

Dr. Edwin F. Northrup aus Syracuse wurde zum ausserordentlichen Professor der Physik an der Universität of Texas erwählt.

Der Docent an der Forstakademie zu Aschaffenburg, Maxim. Lizius, ist daselbst, 51 Jahre alt, gestorben.

Der Mathematiker und Mechaniker, H. A. Résal, Mitglied der Académie des sciences in Paris, ist daselbst, 68 Jahre alt, gestorben.

Am 14. August starb zu Ithaca der Professor der Botanik, Albert Nelson Prentiss, an der Cornell-University.

Astronomische Mittheilungen.

Ueber die Nova (*Z*) Centauri, deren Entdeckung in Rdsch. XI, 91 und 155 gemeldet worden ist, hat Prof. Hussey am 36 zöll. Refractor der Licksternwarte eine Reihe wichtiger Beobachtungen angestellt. Er wies nach, dass, wie Pickering schon angenommen hat, der früher in Cordoba beobachtete Stern Nr. 10536 in -31° der „Durchmusterung“ mit dem kleinen Nebelfleck identisch ist, der neben der Nova steht. Letztere hatte zwischen dem 22. Dec. 1895 und 19. Febr. 1896 von 11,2 bis 11,5 Gr. abgenommen. Am 11. Juni 1896 fand Hussey sie nur noch 14,4 Gr., und sah sie von einem schwachen, unregelmässigen Nebel umgeben, der sich continuirlich bis zum Nachbarnebel zu erstrecken schien. Am 26. Juni war die Nova 15,3, und am 9. Juli 16. Gr. geworden und konnte nun kaum noch von dem umhüllenden Nebel unterschieden werden. Mit der Lichtabnahme der Nova war der Nebel immer mehr hervorgetreten und sein Zusammenhang mit dem Nachbarnebel zuletzt ganz deutlich geworden. War hier vielleicht, wie es Prof. Seeliger für die Nova (*T*) Aurigae im Jahre 1892 annahm, ein Stern durch einen Nebelfleck hindurchgelaufen und in Folge der Reibung in helle Gluth gerathen?

Zwei neue Kometen sind am nämlichen Tage, am 4. Sept., entdeckt worden, der eine von Herrn Giacobini in Nizza, der andere von Brooks in Geneva (New-York). Vom Kometen Giacobini, der als schwach bezeichnet wird, liegen zwei, um 9 h M. Zt. Berlin angestellte Beobachtungen vor:

4. Sept., $AR = 17\text{ h } 10,5\text{ m}$ Decl. = $-70^\circ 29'$
6. „ „ $17\ 14,3$ „ $-7\ 49$

Der Komet Brooks stand nach einer Lickbeobachtung vom 6. Sept. (um 20 h M. Zt. Berlin) in

$AR = 13\text{ h } 51,7\text{ m}$ Decl. = $+55^\circ 25'$

und hat eine tägliche Bewegung von $+6,5\text{ m}$ in AR und $-9'$ in Decl. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.