

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1891

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0006 | LOG_0044

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem
Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

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

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VI. Jahrg.

Braunschweig, 17. Januar 1891.

No. 3.

Inhalt.

Chemie. W. Ostwald: Ueber Autokatalyse. S. 29.

Botanik. C. Giesenhagen: Die Hymenophyllaceen.
S. 30.

Biologie. A. Milnes Marshall: Ueber Recapitulation
in der Embryologie. (Fortsetzung.) S. 31.

Kleinere Mittheilungen. H. C. Vogel: Ueber die Bahn-
bewegung von α -Virginis. S. 36. — Augusto Righi:
Ueber die Bahnen, welche die photoelektrische Ent-
ladung durchläuft, und einige neue elektrische Er-
scheinungen in verdünnter Luft. — J. Elster und
H. Geitel: Ueber den hemmenden Einfluss des Magne-
tismus auf lichtelektrische Entladungen in verdünnten

Gasen. S. 36. — H. Schöntjes: Ueber die Defor-
mationen einer metallischen, hohlen Halbkugel durch
Stoss und Druck eines harten Körpers. S. 38. —
A. Loewy: Zur Kenntniss der Erregbarkeit des Athem-
centrums. S. 38.

Literarisches. O. Hertwig: Lehrbuch der Entwicke-
lungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere.
S. 39. — Wilhelm Behrens: Leitfaden der botani-
schen Mikroskopie. S. 39.

Vermischtes. S. 39.

Astronomische Mittheilungen. S. 40.

W. Ostwald: Ueber Autokatalyse. (Berichte über
d. Verhandl. der Leipziger Gesellschaft der Wissenschaften,
1890, S. 189.)

Man kennt eine Reihe von Substanzen, welche die Fähigkeit besitzen, bestimmte chemische Prozesse zu erregen und zu unterhalten, ohne selbst dabei angegriffen zu werden; diese Substanzen wirken auf die Zersetzungen und Umlagerungen anderer Verbindungen „katalytisch“, und können, da sie selbst nicht zersetzt werden, in kleinen Mengen fast unbeschränkte Wirkungen ausüben. So mannigfach diese Erscheinungen beobachtet und untersucht worden sind, ein voller klarer Einblick in dieselben ist noch nicht erlangt. Um so überraschender dürfte nun die besondere Form der Katalyse sein, auf welche Herr Ostwald auf Grund einer in seinem Laboratorium ausgeführten Untersuchung die Aufmerksamkeit lenkt; es handelt sich dabei um die Katalyse einer Substanz auf sich selbst, um eine „Autokatalyse“. Herr Ostwald giebt in den Berichten der Leipziger Gesellsch. d. Wissensch. von dieser Untersuchung einen kurzen übersichtlichen Bericht, den wir hier folgen lassen.

Bei Gelegenheit früherer Arbeiten über Oxydations- und Reductions Vorgänge bei Gegenwart katalytischer Stoffe hatte sich Herr Ostwald die Frage entgegen gestellt, ob ein Stoff, welcher einer langsam verlaufenden Reaction unterliegt, auf sich selbst katalytisch einwirken könne, wenn er im Uebrigen die zur katalytischen Wirksamkeit erforderlichen Eigenschaften besitzt. Die allzu verwickelte Beschaffenheit der damals untersuchten Vorgänge gestattete nicht die Frage befriedigend zu beantworten. Während einer auf Herrn Ostwald's Veranlassung von Herrn Henry ausgeführten Untersuchung über die Gesetze,

welchen die Umwandlung der γ -Oxysäuren in Lactose unterliegt, ergab sich aber eine Gelegenheit, diese für die Theorie der chemischen Vorgänge wesentliche Frage bejahend zu entscheiden. Die Thatsachen, auf welche sich diese Entscheidung stützt, sind folgende.

Aus der Lävulinsäure durch Reduction mit Natriumamalgam gewonnenes Valerolacton ist eine weit stabilere Verbindung als die γ -Oxyvaleriansäure. Deshalb verwandeln sich wässrige Lösungen der Säure unter Wasserverlust allmähig in solche des Lactons. Von diesem Vorgange war vorauszusehen, dass er durch die Gegenwart fremder Säuren katalytisch beschleunigt werden würde; und in der That geht in salzsäurehaltiger Lösung die Bildung des Lactons weit schneller vor sich als in der reinen wässrigen Lösung.

Da nun hier, wie in allen früher von Herrn Ostwald untersuchten Fällen, die zugesetzten Säuren ihre beschleunigende Wirkung nach Maassgabe ihrer Affinitätscoefficienten, d. h. ihres Gehaltes an activem oder elektrolytisch dissociirten Wasserstoff ausüben, so gab es für die Thatsache, dass die wässrige Lösung der Säure freiwillig in Lacton übergeht, zwei Erklärungen. Entweder die γ -Oxyvaleriansäure katalysirt sich selbst vermöge des in ihrer Lösung vorhandenen Antheiles elektrolytisch dissociirter Molekeln, speciell des Wasserstoffs, oder es ist die Säure, unabhängig von dem dissociirten Antheil, als ein unbeständiger Stoff anzusehen, welcher auch ohne die Gegenwart katalysirender Wasserstoffatome der allmähigen Umwandlung unter Wasserverlust unterliegt.

Diese Alternative liess sich auf folgende Weise zur Entscheidung bringen. Setzt man zu der Lösung der Säure eine gewisse Menge ihres Natriumsalzes, so geht der Dissociationszustand derselben stark

zurück. Denn sei a die Anzahl der Säure-Ionen, h die der Wasserstoff-Ionen, so findet nach den Gesetzen der Massenwirkung Gleichgewicht statt, wenn das Product ah einen bestimmten Werth c angenommen hat. Wird nun durch Zusatz eines Salzes, welches dasselbe Ion a (Säure) hat, die Menge dieses Ions vermehrt, so muss, da immer die Gleichung $ah = c$ besteht, die Grösse h entsprechend abnehmen, d. h. die Dissociation der Säure geht zurück. In unserem Falle ist der Rückgang unbedeutender, da der dissociirte Antheil der Säure nicht gross ist.

Wenn also die freiwillige Umsetzung der Säure in Lacton aus der Beschaffenheit der Säure heraus, und nicht in Folge des katalytischen Einflusses der vorhandenen Wasserstoff-Ionen erfolgt, so müsste der Zusatz eines Salzes dieser Säure den Vorgang nicht wesentlich beeinflussen. Im anderen Falle aber müsste, da durch diesen Zusatz die Wasserstoff-Ionen fast zum Verschwinden gebracht werden, die Selbstzersetzung der Säure fast völlig aufhören. Der Versuch hat im zweiten Sinne entschieden; bei Gegenwart des Neutralsalzes behält die γ -Oxyvaleriansäure ihren Säuretitel tagelang fast unverändert bei und lässt nur einen äusserst langsamen Uebergang in das Lacton erkennen.

Umgekehrt geht der Uebergang bei Gegenwart von Salzsäure, wie schon erwähnt wurde, mit grosser Schnelligkeit vor sich. Da in diesem Falle durch die Salzsäure eine grosse Anzahl von Wasserstoff-Ionen in die Lösung gebracht wird, so wird in dem constanten Product $ah = c$ wegen des starken Anwachsens von h der Factor a sehr klein werden müssen, d. h. auch bei Gegenwart von Salzsäure geht die Dissociation der Oxyssäure sehr stark zurück. Da trotzdem die Umwandlung in das Lacton sehr schnell erfolgt, so ist daraus zu schliessen, dass der nicht dissociirte Antheil der Säure derjenige ist, welcher die Umbildung in Lacton erleidet.

Es wirkten also in der reinen Lösung der Säure die Wasserstoff-Ionen, welche aus dem dissociirten Antheil stammen, katalytisch auf den nicht dissociirten ein. Aus diesem Ergebniss lässt sich ein weiterer beachtenswerther Schluss ziehen. Da es sich hier um die Betheiligung zweier Factoren handelt, welche beide mit der Menge der noch nicht in das Lacton umgewandelten Säure veränderlich sind, so muss der Vorgang durch eine Reaktionsgleichung von der Gestalt, wie sie für die Wechselwirkung zweier verschiedener Stoffe gilt, darstellbar sein und nicht den Gesetzen solcher Vorgänge folgen, bei denen nur ein einziger Stoff eine Aenderung seiner Menge erfährt. In der That wurde Herr Ostwald auf die Bedeutung der vorbeschriebenen Erscheinungen aufmerksam, als Herr Henry vergeblich seine Versuche über die Selbstzersetzung der Säure ohne fremde Zusätze durch die Reaktionsgleichung erster Ordnung darzustellen versuchte. Die Reaktionsgleichung zweiter Ordnung erwies sich dagegen im Einklang mit den Ergebnissen der Beobachtungen.

C. Giesenhagen: Die Hymenophyllaceen. (Flora, 1890, Heft 5, S. 411.)

Wenn von den Farnen überhaupt die überwältigende Mehrzahl auf die heisseren Zonen beschränkt ist, so enthält speciell die Familie der Hautfarne oder Hymenophyllaceen fast ausschliesslich tropische und subtropische Arten. Diese zarten Pflanzen, deren Blätter nur aus einer einzigen Zellschicht zu bestehen pflegen, zeigen nach der Anschauung Prantl's die Ausgangspunkte für die allen übrigen Ordnungen der Farne zukommenden Charaktere, und Goebel hat auf die Uebereinstimmung der Hymenophyllaceen-Prothallien mit den Protonemen der Moose hingewiesen und gezeigt, wie aus dem Aufbau dieser Gebilde der phylogenetische Zusammenhang zwischen denselben zwanglos abgeleitet werden kann. Wenn die Hautfarne schon aus diesem Grunde ein besonderes Interesse beanspruchen, so verdienen sie ein solches nicht minder durch die eigenartigen Verhältnisse, unter denen sie leben. Sie wachsen meistens hoch über dem Erdboden auf den Stämmen und Aesten der Waldbäume oder auf überhängendem Gestein, in feuchten Gebirgsschluchten. Es sind typische Schattenpflanzen, denen in Folge ihres eigenartigen Baues das schwache, diffuse Licht des geschlossenen Hochwaldes zur Assimilation genügt. Was sie aber vor den meisten übrigen Pflanzen des Urwaldes auszeichnet, ist ihr hoch gesteigertes Wasserbedürfniss. „Sie besitzen zum Theil überhaupt keine Wurzeln; aber auch an vielen bewurzelten Formen erkennt man, dass die Zellen des Blattes auf eine directe Wasseraufnahme von aussen her angewiesen sind. Dadurch wird eine Benetzung der Blattoberfläche zur Lebensbedingung. So paradox es auch klingen mag, von den Wasserpflanzen des festen Landes zu reden, die Hymenophyllaceen sind meist im eigentlichen Sinne solche Wasserpflanzen. Diejenigen unter ihnen, welche im dichten Moosrasen kriechend nur kleine Blattoberflächen entwickeln, werden wohl in Folge dieser Lebensweise auch für die regen- und thaufreie Zeit des Tages von hinreichender Feuchtigkeit umgeben sein. Die epiphytischen Formen aber sind von dem wassergesättigten Waldboden abgeschnitten und nur der directen Benetzung durch den herabtropfenden Thau oder Regen ausgesetzt. Es müssen bei diesen Formen also Einrichtungen vorhanden sein, welche denselben einen reichlichen Wassergenuss auch nach dem Aufhören der Thaubildung sichern“. Diese Einrichtungen functioniren nur in der wasserdampf-erfüllten Luft des geschlossenen Urwaldes; bei freiem Luft- und Lichtzutritt gehen die meisten Hymenophyllaceen durch Vertrocknen zu Grunde. Selbst das über den ganzen Erdball bis nach Schottland und dem Cap der Guten Hoffnung verbreitete Hymenophyllum Tunbridgense verlangt eine gleichmässige Feuchtigkeit und verschwindet, wo ihr diese entzogen wird.

Die Hymenophyllaceen sind also zugleich Epiphyten, Schattenpflanzen und Wasserpflanzen. Ueber die hierdurch bedingten Eigenthümlichkeiten in der

Entwicklung und dem Aufbau dieser Pflanzen werden wir durch die vorliegende Arbeit unterrichtet, in welcher Entwicklungsgeschichte, Morphologie und Anatomie der Hymenophyllaceen unter Berücksichtigung der physiologischen und biologischen Verhältnisse eine sorgfältige Darstellung finden. Wir greifen hier als einen besonders interessanten Punkt die Angaben heraus, welche die Einrichtung zur Leitung des Wassers in der Pflanze betreffen.

Da die Blattzellen zur directen Wasseraufnahme eingerichtet sind, so ist die Wasserleitung auf ein bescheidenes Maass beschränkt. Namentlich sind bei den einfachsten, wurzellosen Formen die Gefässbündel so reducirt, dass eine für die ganze Pflanze genügende Wasserleitung in denselben nicht stattfinden kann. Die einfachsten Verhältnisse bietet *Trichomanes microphyllum*, eine vom Verf. beschriebene und abgebildete, neue Art von den Comoren. Der faden-dünne Stamm dieser Pflanze wird von einem Gefässbündel durchzogen, das nur eine einzige sehr enge, von vier bis fünf Cambiformzellen umgebene Tracheide enthält. Ebenso einfach ist das Gefässbündel im Blattstiel und der Mittelrippe des Blattes. Die seitlichen Nerven des Blattes enthalten überhaupt kein Bündel, sind also Scheinnerven. Ziemlich auf der gleichen Höhe der Ausbildung stehen die Gefässbündel bei einer zweiten Art, *Trichomanes pusillum*. Bei anderen Formen tritt zu dem einfachen Tracheidenstrang noch ein Basttheil hinzu, die übrigen haben mehrere Tracheiden neben einander. Bei den höheren Formen wird die Tracheidengruppe rings von dem Basttheil umschlossen.

Da mithin überall Leitbündel vorhanden sind, so wird auch eine Stoffleitung in den Pflanzen vor sich gehen. Es handelt sich aber nach Ansicht des Verf. dabei, so weit die niedriger entwickelten Formen in Frage kommen, nicht um eine Zufuhr von Wasser und Nährstoffen in das assimilirende Gewebe, was schon durch die oben erwähnte Verkümmern der seitlichen Blattnerven ausgeschlossen erscheint, sondern um eine von den Blattparenchymzellen ausgehende Saftströmung zu den im Wachsthum begriffenen Theilen der Pflanze, den Fruchthäufchen (Sori), Spross-scheiteln und Blattanlagen. Das Wasser, welches die Blätter dieser kleinen, im Moose kriechenden oder dem Substrate angeschmiegt Pflänzchen benetzt und von ihnen aufgesaugt wird, enthält sicher Nährstoffe in ausreichender Menge, so dass eine Zufuhr anorganischer Stoffe aus dem Substrat durch Vermittelung des Sprosses kaum erforderlich sein dürfte. Dagegen steht bei den Arten mit grösseren, vom Substrat sich erhebenden Blättern dem Blattparenchym nur Regen- oder Thauwasser zur directen Aufnahme zur Verfügung, es müssen also vom Substrat her Nährstoffe in das assimilirende Gewebe geleitet werden, und dementsprechend finden wir bei diesen Formen stärkere Gefässbündel mit gut entwickelten Tracheiden vor.

F. M.

Ueber Recapitulation in der Embryologie.

Von Professor A. Milnes Marshall M. A., M. D.,
D. Sc., F. R. S.

(Rede, gehalten zur Eröffnung der biologischen Section der British Association zu Leeds, am 3. September 1890.)

(Fortsetzung.)

Grosse individuelle Variationen in den frühesten Entwicklungsprocessen, d. h. bei den Eifurchungen, haben verschiedene Schriftsteller beschrieben.

Bei *Renilla* fand Wilson eine aussergewöhnliche Mannigfaltigkeit von Variationen bei der Segmentirung der Eier, aus denen scheinbar identische Embryonen hervorgingen. In einigen Fällen theilte sich das Ei in normaler Weise in 2; in anderen Fällen aber theilte es sich sofort in 8, 16 oder 32 Segmente, welche in verschiedenen Exemplaren entweder annähernd gleich oder merklich ungleich an Grösse waren. Bisweilen trat ein vorläufiger Formwechsel auf ohne weitere Folge; das Ei kehrte zu seiner sphärischen Gestalt zurück und ruhte eine Zeit lang, ehe es den Versuch sich zu theilen wieder aufnahm. Die Segmentirung begann bisweilen an einem Pol, wie bei telolecithalen Eiern, mit der Bildung von 4 oder 5 kleinen Segmenten, während das übrige Ei später, entweder gleichzeitig oder fortschreitend, in Segmente zerfiel, welche den zuerst gebildeten an Grösse etwa gleich waren; während endlich in einigen Fällen die Segmentirung sehr unregelmässig war und keinem deutlichen Gesetz folgte.

Es ist merkwürdig, dass die Variabilität bei der *Renilla* offenbar sich auf die frühesten Stadien beschränkt, denn welches auch immer der Segmentirungsmodus war, die Embryonen waren in ihrer späteren Periode von einander nicht zu unterscheiden.

Aehnliche Modificationen in der Eisegmentirung sind an der Auster von Brooks beschrieben, an Anodon und anderen Mollusken, an Hydra und am Regenwurm, an welchem letzterem Wilson jüngst zeigte, dass bemerkenswerthe Unterschiede selbst an Eiern eines und desselben Individuums auftreten. Bei den verschiedenen Species von *Peripatus* scheinen beträchtliche Verschiedenheiten in den Einzelheiten der Segmentirung aufzutreten.

In den frühen embryonalen Stadien, nach Vollendung der Segmentirung, können sehr bedeutende Verschiedenheiten bei verwandten Arten oder Gattungen auftreten. Unter den Coelenteraten z. B. bietet der Bildungsmodus des Hypoblastes sehr verwirrende Modificationen dar; er erscheint als eine wahre Gastrula-Einstülpung, als Zellen, welche von einem Pol der Blastula in ihre Höhle hineinknospen, als Zellen, welche von verschiedenen Theilen des Walles der Blastula hineinwachsen, durch Abgrenzung oder wirkliche Trennung jeder Zelle vom Blastulawall; oder er kann als solide Masse von Epiblastzellen eingeschlossen hervortreten. In Bezug auf diese Verschiedenheiten hat sich ein Streit erhoben über den primitiven Entwicklungsmodus der Gastrula, ein Punkt, auf den ich noch später zurückkommen will.

Unter den höheren Metazoen oder Coelomaten haben die aussergewöhnlichen Modificationen in der Stellung und in jedem denkbaren Detail der Bildung des Mesoblasts in verschiedenen und oft in nahe verwandten Formen zu einer heftigen Discussion Anlass gegeben und haben zum Aufstellen von Theorien geführt, die sämmtlich abwechselnd verworfen wurden, weil sie nur eine theilweise Erklärung brachten und jetzt gipfeln in Kleinenberg's Protest gegen den Gebrauch des Ausdruckes Mesoblast überhaupt, wenigstens in einem Sinn, der die Möglichkeit eines Vergleiches mit den primären Keimblättern, Epiblast und Hypoblast der Coelenteraten in sich schliesst.

Hier ist nicht der Ort, die Entscheidung über einen so schwierigen, technischen Punkt zu versuchen, selbst wenn ich dazu fähig wäre; aber wir können uns von dieser aussergewöhnlichen Verschiedenheit der Entwicklung, deren volle Ausdehnung, wie ich glaube, wir bisher nur sehr unvollkommen kennen, warnen lassen, dass wir bei unseren Versuchen, die Ahnengeschichte aus der ontogenetischen Entwicklung zu reconstituiren, keine leichte Aufgabe in die Hand genommen haben. Die Reconstruction des Lateins aus den modernen europäischen Sprachen würde dagegen nur Kinderspiel sein.

Von der Leichtigkeit, mit der specielle Eigenthümlichkeiten der Entwicklung von verwandten Thieren erworben werden, haben uns die Gebrüder Sarasin Beweise gegeben in den aussergewöhnlichen Modificationen, welche die Respirationsorgane der Embryonen und Larven der Amphibien darbieten.

Uns auf die Formen beschränkend, welche ihre Eier nicht ins Wasser legen, und bei denen folglich die Entwicklung im Ei vor sich geht, finden wir, dass Ichtyophis und Salamandra 3 Paar speciell modificirte äussere Kiemen haben. Nototrema hat 2 Paar; Alytes und Typlonectes haben nur 1 Paar, welches bei der letzteren Gattung die Form von enormen, blattgleichen Auswüchsen an den Seiten des Halses annehmen. Bei Hylodes und Pipa giebt es keine Kiemen, indem der Schwanz als das Athmungsorgan der Larve wirkt; und bei Rana opisthodon geschieht nach Boulenger die Athmung der Larve durch 9 Paar Falten der Haut der ventralen Körperoberfläche.

Sehr viele dieser ausserordentlich verschiedenartigen Organe sind deutlich secundär erworbene Structuren; es ist möglich, dass alle es sind, und dass die äusseren Kiemen, wie Balfour für die Elasmobranchier annimmt, als embryonale Athmungsorgane anzusehen sind, die, erworben von den Larven, ohne Werth sind für die Ahnengeschichte. Dieser Punkt jedoch kann nicht als entschieden gelten, denn nach dieser Ansicht würden die äusseren Kiemen der Elasmobranchier und Amphibien unabhängig erworben sein, und nicht homologe Bildungen, eine Ansicht, welcher die genaue Uebereinstimmung ihrer Verhältnisse bei beiden Gruppen widerspricht, sowie die Abwesenheit einer wirklichen Unterbrechung zwischen äusseren und inneren Kiemen bei Amphibien.

Es ist wohl bekannt, dass der Frosch und die Eidechse sich in wichtigen Punkten ihrer Entwicklung von einander unterscheiden. Der zweiblättrige Zustand des Epiblasts beim Frosch ist ein bemerkenswerther Unterscheidungspunkt, welcher ferner Aenderungen in dem Bildungsmodus des Nervensystems und der Sinnesorgane bedingt. Die Nieren und ihre Ausführungsgänge unterscheiden sich bedeutend in ihrer Entwicklung in den beiden Formen, ebenso auch die Blutgefässe.

Betreffs der früheren Entwicklung der Blutgefässe giebt es bedeutende Unterschiede zwischen verwandten Species der Frösche. Bei *Rana esculenta* findet Maurer, dass zuerst in jedem Kiemenbogen ein einzelnes Gefäss oder Aortenbogen existirt, direct vom Herzen zur Aorta laufend; vom Herzen dieses Aortenbogens wächst ein Gefäss in die Kiemen als zuführendes Kiemengefäss, während der ursprüngliche Aortenbogen seine Verbindung mit dem Herzen verliert und zum abführenden Kiemengefäss wird. Zuführende und abführende Kiemengefässe werden durch Capillaren in den Kiemen verbunden, und der Weg der Circulation ist, so lange die Kiemenathmung erhalten bleibt, vom Herzen durch den truncus arteriosus zum zuführenden Kiemengefäss, dann durch die Kiemencapillaren zum abführenden Kiemengefäss, und dann zur Aorta. Wenn der Lungenkreislauf vollständig hergestellt ist, wird der Kiemenkreislauf dadurch abgeschnitten, dass das abführende Gefäss seine Verbindung mit dem Herzen wieder erlangt, indem das Blut den directen Durchgang durch dasselbe zu der Aorta nimmt und so die Kiemencapillaren vermeidet.

Bei *Rana temporaria* ist der Entwicklungsmodus sehr verschieden; die zu- und abführenden Gefässe entstehen in jedem Bogen unabhängig und fast gleichzeitig; das zuführende Gefäss erhält bald Zusammenhang mit dem Herzen; aber ungleich der *Rana esculenta* hat das abführende Gefäss keinen Zusammenhang mit dem Herzen, bis die Kiemen fast verschwunden sind.

Mit anderen Worten, der continuirliche Aortenbogen vom Herzen zur Aorta ist bei *Rana esculenta* eher da, als die Entwicklung der Kiemen; er wird unterbrochen, so lange die Kiemen in Function sind, aber wieder hergestellt, wenn sie zu atrophiren beginnen; aber bei *R. temporaria* giebt es keinen continuirlichen Aortenbogen, bevor die Kiemen zu atrophiren beginnen.

Der Unterschied ist wichtig, denn es ist von hohem morphologischen Interesse, zu bestimmen, ob der continuirliche Aortenbogen für die Vertebraten eine primitive Bildung ist, d. h. ob er vor der Kiemenbildung existirt. Dieser Punkt könnte praktisch festgestellt werden, wenn wir bestimmen könnten, welcher von beiden Fröschen, *R. esculenta* oder *R. temporaria*, am genauesten seine Ahnengeschichte in dieser Hinsicht bewahrt hat.

Hierüber kann wenig Zweifel herrschen. Die Entwicklung der Gefässe bei den Eidechsen, einer

weniger modificirten Gruppe als die Frösche, stimmt mit der bei *R. esculenta* überein, und eine interessante Bestätigung liefert ein einzelnes abweichendes Beispiel von *Rana temporaria*, wo Herr Bles und ich die Gefässe nach dem Typus von *R. esculenta* entwickelt fanden, d. h. wo ein vollständiger Aortenbogen vor der Kiemenbildung vorhanden war.

Wir sind daher berechtigt zu folgern, dass betreffs der Entwicklung der Kiemen-Blutgefässe *R. esculenta* einen primitiven Ahnencharakter zurück behalten, den *R. temporaria* verloren hat; und es ist interessant zu bemerken, dass, wäre unsere Kenntniss von der Entwicklung der Amphibien auf den gemeinen Frosch, die zum Studium angenehmste Form beschränkt, wir sehr wahrscheinlich zu unrechten Schlüssen gelangen würden betreffs des Ahnenzustandes der Blutgefässe in einem sehr wichtigen Punkt.

Ein Gegenstand, der gegenwärtig viel Aufmerksamkeit auf sich zieht, ist die Frage der Degeneration.

Die natürliche Zuchtwahl, obgleich fähig, zu ständigen Fortschritten und Verbesserungen zu führen, bedingt keineswegs solche Fortschritte als eine nothwendige Folge. Alles, was sie aussagt, ist, dass diejenigen Thiere in jeder Generation die beste Chance zum Ueberleben haben, welche in grösster Harmonie mit ihrer Umgebung sind, aber solche Thiere werden nicht nothwendigerweise die sein, welche ideal am besten und vollkommensten sind.

Wenn Sie in einen Laden gehen, um einen Schirm zu kaufen, so muss der gewählte nicht nothwendigerweise der sein, welcher der idealen Vollkommenheit am nächsten kommt, sondern einer, welcher am besten das Mittel darstellt, zwischen Ihrer Ansicht, was ein Schirm sein soll, und dem Geldbetrage, den Sie ausgeben wollen; factisch ist es derjenige, welcher im Ganzen am besten den Umständen im Augenblick angepasst ist. Es kann wohl geschehen, dass Sie eine heftige Antipathie haben gegen einen gewundenen Griff, oder sogar, dass Sie bestimmt werden durch eine besondere Art Verschluss zur Sicherung der Stangen, und das könnte zur Wahl führen, d. h. zum Ueberleben eines Artikels, der in anderen und sogar wichtigeren Beziehungen offenbar geringer ist, als der Durchschnitt.

So ist es auch bei den Thieren: das Ueberleben einer Form, welche ideell geringer ist, ist möglich. Für in tiefer Dunkelheit lebende Thiere ist der Besitz von Augen von keinem Vortheil, und augenlose Formen würden dadurch nicht nur nichts verlieren, sondern sogar noch gewinnen, insofern, als sie den Gefahren entgehen würden, welche aus Verletzungen eines so zarten und complicirten Organes entstehen könnten. In den äussersten Fällen, wie bei parasitärlebenden Thieren, können die Lebens-Verhältnisse derartig sein, dass sie die Bewegungs-, Verdauungs-, Sinnes- und andere Organe unnütz machen; und in solchen Fällen werden diejenigen Formen in bester Harmonie mit ihrer Umgebung sein, welche eine

Verschwendung von Kraft für Bildung und Erhaltung dieser Organe vermeiden. Thiere, welche in dieser Weise von der hohen Stufe ihrer Voreltern zurückgegangen sind, welche Organe oder Systeme verloren haben, die ihre Vorfahren besaßen, heissen gewöhnlich degenerirt. Das Princip der Degeneration, von Darwin als eine mögliche und unter gewissen Umständen als eine nothwendige Folge seiner Theorie von der natürlichen Zuchtwahl erkannt, hat später Dohrn lebhaft vertheidigt und dann Lankester in einer vor der Association auf der Sheffieldversammlung im Jahre 1879 gehaltenen Abendrede. Dohrn, sowie Lankester nahmen an, dass Degeneration viel verbreiteter auftrate als allgemein erkannt ist.

Bei Thieren, welche im erwachsenen Zustande parasitär sind, aber frei schwimmend in ihren frühen Stadien, z. B. bei den Rhizocephalen, deren Lebensgeschichte Fritz Müller so bewundernswerth bearbeitet hat, ist die Degeneration klar genug; dies ist auch der Fall bei den einsiedlerischen Ascidien, wo die Larve ein freischwimmendes Thier mit einem Notochord, einem verlängerten, röhrenförmigen Nervensystem und Sinnesorganen ist, während das erwachsene Thier fixirt ist, ohne Schwimmschwanz, ohne Notochord und mit einem sehr reducirten Nervensystem und abortirten Sinnesorganen.

In solchen Fällen ist das Thier, wenn es erwachsen ist, betreffs der Gesamtheit seiner Organisation auf einer entschieden niedrigeren morphologischen Stufe, minder hoch differenzirt, als wenn es jung ist, und während der individuellen Entwicklung erfolgt eine wirkliche Rückbildung wichtiger Organe und Systeme.

Ueber solche Fälle ist kein Zweifel; aber wir werden aufgefordert den Begriff „Degeneration“ viel weiter zu fassen. Es wird geltend gemacht, dass wir keinen directen embryologischen Beweis fordern dürfen, bevor wir eine Gruppe als degenerirt annehmen. Wir werden erinnert an die Tendenz zur Verkürzung oder gänzlichen Auslassung von Ahnenstadien, von denen wir oben Beispiele erwähnt haben; und es wird angegeben, dass, wenn solche Larvenstadien bei allen Gliedern einer Gruppe ausgelassen würden, wir keinen directen Beweis für die Degeneration haben würden in einer Gruppe, die wirklich in äusserst degenerirtem Zustande sein könnte.

Angenommen z. B., die freien Larvenstadien der einsiedlerischen Ascidien wären ausgelassen, z. B. durch Erwerbung von Nahrungsdotter, dann wird geltend gemacht, dass der degenerirte Zustand der Gruppe leicht der Entdeckung entgehen könnte. Diese Annahme ist keineswegs extravagant; der Nahrungsdotter wechselt sehr bei verwandten Thieren, und Fälle, wie *Hylodes* oder unter den Ascidien *Pyrosoma*, zeigen, wie leicht eine blosser Zunahme der Menge an Nahrungsdotter im Ei zu dem Ausfallen wichtiger Ahnenstadien führen kann.

Die Frage ist dann, ob es nicht möglich oder sogar wahrscheinlich ist, dass Thiere, welche jetzt keine Andeutung von Entartung in ihrer Entwicklung zeigen, in Wirklichkeit höchst degenerirt sind, und

ob es nicht recht wäre, anzunehmen, dass solche Degeneration bei den Thieren eingetreten sei, deren Verwandtschaften dunkel oder schwer zu bestimmen sind.

Besonders betreffs der niederen Wirbelthiere ist dies Argument aufgestellt worden; und heute zögern Zoologen von Ansehen, sich hierauf stützend, nicht, von solchen Formen, wie Amphioxus und den Cyclostomen als entarteten Thieren zu sprechen, als Wölfen in Schafkleidern, Thieren, deren Einfachheit erworben, und eher täuschend als wirklich und ererbt ist.

Ich muss glauben, dass Fälle wie diese mit etwas Argwohn zu betrachten sind; es herrscht jetzt eine Tendenz, gern Degeneration anzunehmen als einen Talisman, um uns von morphologischen Schwierigkeiten zu befreien; und eine Neigung, solche Annahmen jedenfalls vorläufig zu acceptiren, ohne nach einem genügenden Beweis hierfür zu forschen.

Entartung, für die es einen directen embryologischen Beweis giebt, steht auf einem sehr verschiedenen Fusse als die vermuthete Degeneration, für welche kein directer Nachweis geliefert wird; und in dem letzteren Falle ruht die Bürde des Beweises unzweifelhaft auf denen, die ihre Existenz annehmen.

Die beigebrachten Beispiele unter den niederen Wirbelthieren müssen besonders genau betrachtet werden, weil für sie die Annahme der Entartung eingestandenermaassen vorgebracht wird als ein Mittel, Schwierigkeiten zu entgehen, welche aus theoretischen Ansichten betreffs der Beziehung zwischen Wirbelthieren und Wirbellosen entstehen. . . .

In Einem Sinne sind alle höheren Thiere degenerirt; d. h. es kann an ihnen der Besitz von gewissen Organen in einem weniger hochentwickelten Zustande als bei ihren Vorfahren oder gar in einem rudimentären Zustande nachgewiesen werden. So ist die Krabbe im Vergleich zum Hummer betreffs ihres Schwanzes degenerirt, das Pferd im Vergleich zum Hipparion betreffs seiner äusseren Zehen; aber es ist weder gebräuchlich noch rathsam, von einer Krabbe als einem entarteten Thier im Vergleich zum Hummer zu sprechen; so etwas würde irre führen. Ein Thier sollte nur als degenerirt bezeichnet werden, wenn die Rückbildung deutlich bemerkt wird, und nicht nur ein oder zwei Organe afficirt, sondern die Gesammtheit seiner Organisation.

Es ist unmöglich, in solchen Fällen eine scharfe Linie zu ziehen und genau den Gebrauch des Ausdruckes „Entartung“ zu begrenzen. Es muss daran erinnert werden, dass kein Thier in allen Beziehungen auf dem Gipfel des Baumes steht. Der Mensch selbst ist primitiv in Bezug auf die Zehenzahl, und degenerirt betreffs seiner Ohrmuskeln; und zwischen zwei Thieren selbst derselben Gruppe ist es unmöglich zu entscheiden, welches von beiden als die höhere und welches als die niedere Form zu bezeichnen ist.

Vergleichen wir z. B. eine Auster mit einer Miesmuschel. Die Auster ist primitiver als die Miesmuschel betreffs der Lage der Herzventrikel und seiner Beziehungen zum Ernährungsanal; aber sie ist modifi-

cirt, weil sie nur einen Musculus adductor hat und fast sicher entartet, da sie eines Fusses baar ist.

Auch muss man sich hüten, von einem Thier als degenerirt zu sprechen in Bezug auf ein einzelnes Organ, bloss, weil das Organ weniger völlig entwickelt ist als bei verwandten Thieren. Ein Organ ist nicht entartet, wenn nicht sein jetziger Besitzer es in einem weniger vollkommenen Zustande hat als seine Vorfahren es hatten.

Ein Mensch ist nicht degenerirt betreffs der Länge seines Halses im Vergleich zur Giraffe, noch im Vergleich zum Elephanten in Bezug auf die Grösse seiner Vorderzähne; denn weder Elephant noch Giraffe treten im Stammbaum des Menschen auf. Ein Mensch ist jedoch degenerirt, wer auch immer seine Vorfahren gewesen sind, betreffs der Ohrmuskeln; denn er besitzt diese in einem rudimentären und functionslosen Zustande, welcher nur durch Abstammung von einigen besser ausgerüsteten Vorfahren zu erklären ist.

Eng zusammenhängend mit der Frage nach der Degeneration ist die nach der Grösse der Thiere und deren Bedeutung für ihre Structur und Entwicklung, ein Problem, das von vielen Schriftstellern angedeutet, aber noch nicht die genügende Aufmerksamkeit gefunden hat.

Wenn wir die Eier der Metazoen richtig interpretiren als Repräsentanten von einzelligen oder Protozoen-Stadien der Ahnenreihe, dann kann die geringe Grösse der Eier als recapitulatorisch angesehen werden.

Aber die stufenweise Grössenzunahme des Embryo und sein Wachsen bis zum erwachsenen Zustand kann nur angesehen werden, als stelle es in sehr allgemeiner Weise, wenn überhaupt, die wirkliche oder sogar die relative Grösse der dazwischen liegenden Ahnenstadien des Stammbaumes dar.

Es ist vollkommen wahr, dass Thiere, welche den niederen Gruppen angehören, in der Regel kleiner sind, als die höherer Gruppen; ebenso auch, dass die Riesen unter den höchsten Gliedern jeder Abtheilung anzutreffen sind. Die Cephalopoden sind die höchsten Mollusken, und die grössten Cephalopoden übertreffen an Grösse bedeutend die anderen Glieder der Gruppe; Decapoden sind zugleich die höchsten und grössten Crustaceen; und die Wale, die ungeheuersten Thiere, welche existiren, oder, so viel wir wissen, je gelebt haben, gehören zu der höchsten Gruppe, den Säugethieren. Es würde leicht sein, Ausnahmen zu erwähnen, aber die allgemeine Regel bestätigt sich.

Ogleich ein allgemeiner Parallelismus existiren kann und wahrscheinlich existirt zwischen der Grössenzunahme vom Ei bis zum Erwachsenen und dem historischen Wachsthum an Grösse während des Ueberganges von den niederen zu den höheren Formen, so kann doch Niemand behaupten, dass die Grösse der Embryonen überhaupt correct die der Vorfahren darstellt, dass z. B. die ältesten Vögel Thiere waren von der Grösse eines Hühnchenembryo zu einer Zeit, wo die Vogeleigenschaften sich zuerst zeigten, oder dass

die Ahnenreihen in allen Fällen einen beständigen Fortschritt der wirklichen Grösse darstellten.

Bei den niederen Thieren, z. B. bei Orbitolites, wird die wirkliche Grösse einiger Ahnenstadien wahrscheinlich genau recapitulirt während des Wachstums der Erwachsenen; und es ist sehr wahrscheinlich, dass es so auch bei Formen, wie den einsiedlerischen Schwämmen, ist. Bei höheren Thieren aber ist dies sicherlich nicht der Fall, ausser in den frühen Stadien derjenigen Formen, welche des Nahrungsdotters baar sind, und welche als pelagische Larven auskriechen.

Dies ist klar genug, aber es verdient betont zu werden; denn wenn, wie es meist der Fall ist, die Embryonen der Thiere wirklich kleiner sind, als die Ahnenformen, welche sie repräsentiren, so ist es möglich, dass die Kleinheit des Embryo Einfluss gehabt haben kann auf seine Organisation und verantwortlich ist für einige der Modificationen in der Ahnengeschichte und ganz besonders für das Verschwinden von Ahnenorganen in den freischwimmenden Larven.

Bei erwachsenen Thieren ist die Beziehung zwischen Grösse und Structur sehr klar hervorgehoben von Herbert Spencer. Vermehrte Grösse bedingt an sich eine grössere Complicirtheit der Structur; bestimmend hierfür ist die Betrachtung, dass die Oberfläche des Körpers zunimmt wie das Quadrat der Lineardimensionen, die Körpermasse aber wie ihre Cuben wächst.

Wenn wir z. B. zwei Thiere von gleicher Gestalt und gleichen Proportionen, aber verschiedener Grösse uns denken — der Einfachheit wegen wollen wir annehmen, dass sie kugelig sind, und dass der Durchmesser des einen doppelt so gross ist wie der des anderen — dann hat das grössere Thier die vierfache Oberflächenausdehnung als das kleinere, aber die achtfache Masse oder Menge; und es ist leicht möglich, dass während die Ausdehnung an Oberfläche oder die Haut bei dem kleineren Thier für den nöthigen Athmungs- und Ausscheidungs-Austausch genügt, sie ganz ungenügend sein würde bei dem grösseren Thiere, wo eine vermehrte Oberfläche durch Hautfalten, z. B. Kiemen, hergestellt werden muss.

Nehmen wir ein wirkliches Beispiel; *Limapontia* ist ein kleiner Nacktkiemer oder Seeschnecke, ungefähr $\frac{1}{6}$ Zoll lang; sie hat einen glatten Körper, ganz ohne Respirationsvorrichtungen, während verwandte Formen, aber von grösserer Ausdehnung, ihre Oberfläche durch Kiemenvorrichtungen vergrössert haben, welche oft die Form von specialisirten Kiemen annehmen.

Dies ist ein besonders instructiver Fall, weil *Limapontia* in ihren frühen Entwicklungsstadien eine grosse, spiralig gewundene Schale besitzt, und andere Beweise der Abkunft von Formen mit specialisirten Athemorganen zeigt. Wir sind sicher im Recht, wenn wir das Fehlen von Athemorganen am erwachsenen Thiere mit der Kleinheit des Thieres in Verbindung bringen; und im Vergleich mit verwandten Formen lässt sich mit Recht annehmen, dass es in

ihrem Stammbaum eine wirkliche Reduction der Grösse gegeben, welche zur Entartung der Athemorgane geführt hat.

Dies ist ein wichtiger Schluss; es ist eine wohl bekannte Thatsache, dass die kleineren Glieder einer Gruppe in der Regel einfacher organisirt sind, als die grösseren Glieder, besonders betreffs ihrer Respirations- und Circulationssysteme; aber wenn wir mit Recht folgern, dass die Reduction der Grösse eine wirkliche Ursache der Vereinfachung oder Degeneration in der Structur sein kann, dann müssen wir uns hüten, zu schnell anzunehmen, dass diese kleineren und einfacheren Thiere nothwendigerweise primitiv sind, hinsichtlich der Gruppe, zu der sie gehören. Es ist z. B. möglich, dass die Vereinfachung oder gar Abwesenheit der Respirationsorgane, wie sie *Paupopus*, die *Thysanura* und andere kleine Tracheaten zeigen, ein secundärer Charakter sein kann, erworben durch Reduction der Grösse.

Eine interessante Illustration des eben erörterten Gesetzes ist durch das Gehirn der Säugethiere geliefert; viele Anatomen haben bemerkt, dass die Ausdehnung der Windungen oder Falten der Oberfläche der Gehirnhemisphären bei den Säugethieren nicht dem Grade der Intelligenz des Thieres entspricht, sondern seiner wirklichen Grösse, denn der Biber hat ein fast glattes Gehirn und die Kuh ein höchst complicirtes. *Jelgersma*, und unabhängig von ihm Prof. *Fitzgerald*, haben dies erklärt als Folge der Nothwendigkeit, die nöthige Proportion zwischen der äusseren Schicht grauer Substanz oder Rinde, welche nahezu gleichförmige Dicke hat, und der centralen weissen Substanz zu bewahren. Aber für die Falten der Oberfläche muss das Verhältniss der weissen zur grauen Substanz weit höher sein in einem grossen, als in einem kleinen Gehirn.

Es darf nicht vergessen werden, dass andererseits viele Zoologen der Ansicht sind, zu deren Gunsten die Beweise beständig sich mehren, dass die primitiven oder Ahnen-Glieder jeder Gruppe klein sind. So bemerkt *Fürbringer* für die Vögel, dass im Ganzen kleine Vögel primitivere und einfachere Verhältnisse zeigen, als die grösseren Glieder derselben Gruppe. Er drückt die Ansicht aus, dass die ersten Vögel wahrscheinlich kleiner waren als *Archaeopteryx*, und bemerkt, dass Reptilien und Säugethiere auch in ihren früheren und kleineren Typen primitivere Formen zeigen als ihre grösseren Abkömmlinge. Endlich schliesst *Fürbringer*: „Es ist demnach das Studium der kleinen Glieder in den gegebenen Thiergruppen, welches die besten Resultate für ihre Phylogenie verspricht“.

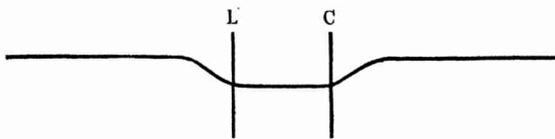
Ferner ist einer der schlagendsten Punkte betreffs des Stammbaums des Pferdes, wie er von den Paläontologen bestimmt worden, die progressive Reduction der Grösse, welche wir treffen, wenn wir zeitlich von Stufe zu Stufe zurückgehen. Das pliocäne *Hipparion* war kleiner als das existirende Pferd, in der That ungefähr so gross wie ein Esel; der miocäne *Mesohippus*, ungefähr so gross wie ein Schaf; während *Eohippus* aus den

unteren eocänen Schichten nicht grösser war als ein Fuchs. Nicht nur haben wir gute Gründe zu glauben, dass regelmässig grössere Thiere von Ahnen kleinerer Grösse abstammen, sondern es giebt auch viel Belege dafür, dass ein Grössenwachsthum über gewisse Grenzen hinaus nachtheilig ist und eher zur Vernichtung führen kann als zum Ueberleben. Es ist mehr als einmal in der Geschichte der Welt vorgekommen und in mehr als einer Thiergruppe, dass gigantische Staturen unmittelbar vor dem Aussterben der Gruppe erreicht wurden — eine schliessliche und gewaltige Anstrengung, das Ueberleben zu sichern, aber eine verzweifelnde und erfolglose. Die Ichthyosauren, Plesiosaurer und andere ausgestorbene Reptiliengruppen, die Moas und die grossen ausgestorbenen Edentaten sind bekannte Beispiele, zu denen man bald Elefanten und Wale fügen wird.

Die ganze Frage nach dem Einfluss der Grösse ist von grösstem Interesse und höchster Wichtigkeit, und es ist sehr zu hoffen, dass man sie nicht mehr in der jetzigen ungewissen und ungenügenden Lage lassen wird. (Schluss folgt.)

H. C. Vogel: Ueber die Bahnbewegung von α -Virginis. (Astr. Nachr., 1890, Nr. 2995.)

Der Stern α -Virginis (Spica) gehört zu den Sternen des ersten Spectraltypus, bei welchen die Wasserstofflinien breite, an den Rändern verwaschene Streifen sind ohne merkliches Intensitätsmaximum in der Mitte. Unter solchen Umständen ist die Festlegung und mikrometrische Messung der Linienmitte äusserst schwierig. Das Verfahren, welches Herr Vogel eingeschlagen hat, um auf den photographischen Aufnahmen die relative Lage der Wasserstofflinie Hy und der Linie des künstlichen Vergleichspectrums zu messen, ist das folgende: Auf kleiner Glasplatte werden Linien verschiedener Breite und Dunkelheit photographisch hergestellt, von welchen diejenige (L), welche im Aussehen der künstlichen Linie (C) am nächsten kam, ausgewählt



Intensitätscurve des Streifens Hy.

C Linie des Vergleichspectrums. L Hilfslinie auf einem Glasplättchen.

und symmetrisch zu dieser auf die Sternlinie gelegt wurde; die Distanz beider Linien war also der doppelte Abstand der künstlichen Linie von der Mitte der Sternlinie. Auf diese Weise war bereits an drei Aufnahmen im April und Mai 1889 eine Veränderlichkeit der Lage der Linie Hy erkannt (Rdsch. V, 313), und dieselbe wurde durch die Untersuchung von 21 neuen Aufnahmen vom 4. April bis 4. Juni 1890 bestätigt. Die Bewegung der Spica um einen Begleiter war somit sicher nachgewiesen. Die Bahngeschwindigkeit beträgt 12,3 geogr. Meilen, die beständige Annäherung an die Sonne 2,0 geogr. Meilen, der mittlere Fehler einer Aufnahme 1,0 Meilen. Unter Berücksichtigung der Beobachtungen im Jahre 1889 wird die Umlaufperiode 4,0134 Tage.

Da in Greenwich Linienverschiebungen an Spica seit 1876 beobachtet worden sind, so versuchte Herr Vogel dieselben zur Bestimmung der Bahn mit hinzu-

zuziehen. Die obige Periode würde aber in diesen Beobachtungen grössere Fehler übrig lassen, als mit Beiseitlassung der Bahnhypothese gefunden sind.

Haben beide Componenten des Spicasystemes gleiche Masse, so würde die Gesamtmasse 2,6 mal die der Sonne ausmachen. Bei einer Parallaxe von 0,2'' würden die beiden Körper im Maximum 0,014'' abstehen können, die Sterne könnten also auf keinen Fall getrennt gesehen werden. Doch glaubt Herr Vogel von dem Begleiter eine Spur im Spectrum angedeutet zu finden. In den Aufnahmen zu Zeiten der Minimalbewegung der Spica scheint die Linie Hy schmaler zu sein als sonst, auch lassen sich hier noch einige andere Linien in Folge geringerer Verwaschenheit erkennen. Der Nebenstern dürfte also ein ähnliches Spectrum wie Spica besitzen und etwa dritter Grösse sein. A. B.

Augusto Righi: Ueber die Bahnen, welche die photoelektrische Entladung durchläuft, und einige neue elektrische Erscheinungen in verdünnter Luft. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, 1890, Ser. 4, Vol. VI (2), p. 81.)

J. Elster und H. Geitel: Ueber den hemmenden Einfluss des Magnetismus auf lichtelektrische Entladungen in verdünnten Gasen. (Annalen der Physik, 1890, N. F., Bd. XLI, S. 166.)

Unter der Einwirkung des ultravioletten Lichtes verlieren negativ geladene, isolirte Leiter ihre Ladung sehr schnell und neutrale Leiter werden in Folge dieser durch die Belichtung veranlassten Zerstreuung der negativen Elektrizität positiv elektrisch. Man nimmt an, dass die vom isolirten Leiter sich zerstreue negative Elektrizität an ein materielles Vehikel gebunden ist, dessen Natur noch festzustellen bleibt. Herr Righi, welcher als Träger der Elektrizität die Gasmoleküle ansieht, suchte nun die Bahnen festzustellen, welche diese Fortführung negativer Elektrizität durch das Licht, die photoelektrische Convection, innehält, und hat dabei eine Reihe neuer, sehr interessanter Erscheinungen beobachtet.

Er nahm einen Glasrecipienten, dessen eine Seite durch eine Quarzplatte zum Einlass der ultravioletten Strahlen verschlossen war, und in dem die Luft beliebig verdünnt werden konnte. In demselben befand sich ein isolirter, negativ zu ladender Zinkcylinder, der bis auf einen schmalen, gut polirten Streifen lackirt war, so dass bei Belichtung nur von der schmalen Linie die elektrische Convection stattfinden konnte. An der Seite, zum Cylinder parallel, stand eine zur Erde abgeleitete ebene Metallplatte, gegen welche die negativen elektrischen Partikel ausgestrahlt wurden. Auf dieser Scheibe, von ihr gut isolirt und nur sehr wenig entfernt, waren gleichfalls zum Cylinder parallel zehn sehr feine Metalldrähte ausgespannt, welche nach Belieben zur Erde abgeleitet oder mit einem Elektrometer verbunden werden konnten. Wurde ein Draht mit dem Elektrometer verbunden, während die übrigen zur Erde abgeleitet waren, so musste bei der photoelektrischen Entladung ein Ausschlag des Elektrometers erfolgen, wenn der betreffende Draht sich gerade in der Bahn der elektrischen Convection befand.

In dieser Weise konnte leicht nachgewiesen werden, dass unter gewöhnlichem Druck und bei schwacher Verdünnung des Gases die Theilchen sich längs der Kraftlinien bewegen; mit fortschreitender Verdünnung werden aber immer mehr Drähte von der Elektrizität getroffen und schliesslich konnte man diese an allen 10 Drähten nachweisen; die photoelektrische Convection wird also in verdünnter Luft immer ausgebreiteter. Die

einzelnen Drähte nahmen in gleichen Zeiten verschiedene Ladungen auf, nur ein Draht zeigte die stärkste Ladung, und zwar war dies (bei verhältnissmässig schwachem Potential des Cylinders) derjenige, welcher nach der kinetischen Gastheorie von der grössten Zahl der Gasmolekeln getroffen wird, die von der belichteten, leitenden Stelle ausgehen. Wenn jedoch die Ladung des Cylinders immer grösser genommen wurde, so verschob sich die Stelle des Maximums, sie entfernte sich immer weiter vom Cylinder, und die vom belichteten Streifen ausgehenden Träger der negativen Ladung nahmen immer mehr die Richtung der Senkrechten zu ihrem Ausgangspunkte bei ihrer Bewegung an.

Nennt man das Verhältniss der Elektrizitätsmenge, welche in einer Secunde die Flächen-Einheit des belichteten Leiters verlässt, zur elektrischen Dichte auf dem Leiter den „photoelektrischen Dispersions-Coëfficienten“, so findet man, dass dieser Werth nicht constant ist. Bei fortschreitender Verdünnung wächst dieser Coëfficient erst schnell, bis er ein Maximum erreicht, und nimmt dann ab; der Druck, bei welchem das Maximum auftritt, fällt ziemlich gut mit demjenigen zusammen, bei dem der Widerstand des Gases gegen eine elektrische Entladung am kleinsten ist. Noch merkwürdiger ist aber die Thatsache, dass der photoelektrische Dispersionscoëfficient in verdünnter Luft, innerhalb bestimmter Grenzen mit dem Abstände zwischen dem elektrisirten Leiter, welcher die fortgeführte Entladung auffängt, wächst, d. h. die Dispersion wird stärker, wenn man die beiden Leiter von einander entfernt von einem sehr kleinen Abstände bis zu einer bestimmten Entfernung.

Diese interessanten Erscheinungen der Entladung unter Lichtwirkung veranlassten Herrn Righi, auch die gewöhnliche Entladung der negativen Elektrizität in verdünnten Gasen in ähnlicher Weise zu untersuchen. In einem Gasballon, der beliebig evacuirt werden konnte, und dessen Wände innen mit einer zur Erde abgeleiteten Versilberung versehen waren, standen sich zwei Elektroden gegenüber, deren Form und Abstand variiert werden konnte; die eine Elektrode konnte negativ geladen, die andere zum Elektrometer abgeleitet werden. Wenn man in verdünnter Luft das absolute Potential der einen Elektrode wachsen liess, so wuchs die Ablenkung des Elektrometers immer schneller, bis sie am grössten war, d. h. der langsamen Zerstreuung folgte eine continuirliche Entladung. Aenderte man nun den Abstand zwischen den beiden Elektroden, so musste man den negativen Leiter auf ein höheres Potential bringen, um Entladung zu erhalten, wenn die Elektroden einander nahe standen, als wenn sie von einander entfernt waren (bis zu einer bestimmten Grenze), deshalb konnte man bei gleichem Potential wachsende Ablenkungen erhalten bei wachsendem Abstand zwischen den Elektroden. (In einem Versuche erhielt Herr Righi z. B. bei 1 mm Abstand eine Ablenkung von 50 Scalentheilen und bei 5 mm Abstand wurde die Nadel aus dem Gesichtsfelde abgelenkt). Dieses anomale Verhalten, welches analog ist dem oben von der photoelektrischen Entladung erwähnten, wurde in letzterem Falle bei den verschiedensten Potentialwerthen beobachtet; ohne Lichtwirkung aber zeigte sie sich nur bei den Potentialwerthen, welche demjenigen nahe waren, wo die langsame Dispersion sich in eine wirkliche Entladung umwandelte.

Der Magnetismus strebte merkwürdiger Weise die Entstehung dieses anomalen Phänomens zu verhindern. Ebenso auffallend war die Thatsache, dass in verdünnter Luft bei Belichtung eines neutralen, isolirten Leiters

die positive Ladung wuchs, bei zunehmender Verdünnung hingegen die Einwirkung eines Magnets ziemlich constant blieb, oder wenigstens viel weniger zunahm.

Alle diese Erscheinungen werden von Herrn Righi weiter untersucht. —

Die zuletzt erwähnte, eigenthümliche Wirkung des Magnetismus auf die durch Licht hervorgerufene Ausströmung negativer Elektrizität, eine Wirkung, welche sich Herrn Righi darin kundgab, dass die positive Ladung des neutralen Leiters bei zunehmender Verdünnung unter der Wirkung der Belichtung nicht zunahm, haben die Herren Elster und Geitel in einer gleichzeitig ausgeführten und publicirten Untersuchung viel directer nachgewiesen. Von der Analogie ausgehend, welche die lichtelektrische Entladung mit den glühelektrischen Erscheinungen darbietet, suchten sie die bei letzterer aufgefundene Wirkung des Magnetismus auch bei dem Austritt negativer Elektrizität aus einer belichteten Fläche nachzuweisen.

Der Versuch wurde in folgender Weise angestellt: In einem evacuirtten Raume, in welchem Licht durch eine Quarzplatte Zutritt hatte, wurde einer lichtelektrisch sehr empfindlichen Platte (einer amalgamirten Zinkplatte) ein metallischer Ring gegenüber gestellt. Die Platte wurde mit einer bestimmten Elektrizitätsmenge negativ geladen und an dem mit derselben verbundenen Elektrometer die Elektrizitätsmenge gemessen, welche während der Belichtung in einer bestimmten Zeit aus der Platte ausgetreten und durch den Ring zur Erde abgeflossen war. Diese Versuche wurden im magnetischen Felde wiederholt, und so der Unterschied der lichtelektrischen Entladung mit und ohne Magnet untersucht. Die Versuche wurden bei verschiedenen Verdünnungsgraden und in verschiedenen Gasen angestellt. So wie der Druck unter 5 mm gesunken war, zeigten sich Unterschiede, welche mit zunehmender Verdünnung grösser wurden. Der Magnet verminderte die lichtelektrische Entladung und schien sie bei den kleinsten Drucken ganz aufzuheben. Diese Erscheinung wurde sowohl an amalgamirten Zinkplatten, als auch an frisch ausgeglühten Platinplatten, in Luft ebenso wie in Kohlensäure, Wasserstoff und Sauerstoff beobachtet. In Kohlensäure war die lichtelektrische Entladungsgeschwindigkeit sehr gross, was auch schon früher von Herrn E. Wiedemann und Ebert beobachtet worden. Die Versuche, welche zunächst mit dem ultravioletten Lichte elektrischer Funken angestellt waren (Bogenlicht stand den Verf. nicht zur Verfügung), konnten auch mit dem Tageslicht wiederholt werden; dieses wirkt jedoch nur auf die stark lichtempfindliche amalgamirte Zinkplatte energisch. War die Platte dauernd mit dem negativen Pole der Säule und der gegenüberstehende Metallring zur Erde verbunden, so zeigte ein mit der Platte verbundenes Elektroskop eine constante Ablenkung, wenn das Licht einen stetigen Abfluss der negativen Ladung veranlasste; wirkte der Magnet, so wurde die lichtelektrische Entladung gehemmt, die Spannung der belichteten Platte wuchs, das Elektroskop ergab einen grösseren Ausschlag.

Aus dieser hemmenden Wirkung des Magnetismus auf die lichtelektrische Entladung leiten die Verf. Schlüsse über die Natur dieser Entladungen ab. Dass die negative Elektrizität bei der Entladung durch die Belichtung von abgestossenen Staubtheilchen fortgeführt werde, scheint nicht sehr wahrscheinlich, da der Magnet auf den Staub keine Einwirkung ausüben könnte. Dagegen ist eine unmittelbare elektrodynamische Ablenkung der das Gas durchsetzenden Stromlinien durch den Magnet zu erwarten; als Elektrizitätsträger sind,

wie es Herr Righi ausgesprochen, die Gastheilchen zu denken, welche, während sie die Elektrizität leiten, in dem Zustande dissociirter Ionen nach der Vorstellung von Giese-Schuster (Rdsch. V, 508) sich befinden. Den Zerfall der Gasmolecüle in die Ionen, durch den die Entladung eingeleitet wird, denken sich die Verff. durch die Schwingungen des Lichtes direct hervorgerufen.

Diese theoretischen Andeutungen mögen genügen, um das Interesse zu kennzeichnen, welches all diese lichtelektrischen Versuche beanspruchen, sie werden wahrscheinlich zu einer klareren Anschauung von dem Vorgange der Elektrizitäts-Entladung in verdünnten Gasen führen.

H. Schöntjes: Ueber die Deformationen einer metallischen, hohlen Halbkugel durch Stoss und Druck eines harten Körpers. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 1890, Ser. 3, T. XX, p. 293.)

Nachdem Herr Daubrée zum Studium der Faltungen des Erdkörpers den in einem früheren Referate (Rdsch. V, 404) beschriebenen Weg betreten, starre Hohlkugeln durch den Luftdruck oder mechanisch zusammendrücken zu lassen, und dabei wichtige Regelmässigkeiten in der Gestalt der Deformationen beobachtet hat, sind auch nachstehende Erfahrungen, die Herr Schöntjes bei einer rein technologischen Untersuchung gemacht, von allgemeinerem Interesse. Herr Schöntjes hatte die Aufgabe, zu ermitteln, um wieviel das Material einer hohlen Halbkugel aus Aluminiumbronze dünner sein kann, als eine gleiche Halbkugel aus Messing, damit sie gegen Stösse gleich oder mehr widerstandsfähig sei als letztere. Hierbei sah er, dass eine hohle, dünnwandige Halbkugel aus Metall unter dem Einfluss von Stössen und Drucken eines regelmässig gestalteten Körpers Deformationen von merkwürdiger Regelmässigkeit erleiden, wenn die Stösse und Drucke auf den Gipfel und längs der Axe der Halbkugel einwirken. Die Deformationen bestanden in einem System von Falten, welche eine Art Pyramide bildeten, die in all ihren Elementen regelmässig war.

Diese Erscheinung verfolgte Herr Schöntjes weiter. Die möglichst gleichmässig aus Messingblech hergestellten Halbkugeln ruhten mit ihren Rändern in einem kreisförmigen Falz eines Holzblockes, so jedoch, dass die enthaltene Luft frei entweichen konnte. Auf dem Gipfel der Halbkugel lag ein Körper entweder mit einer kugeligen oder einer ebenen, regelmässig gestalteten Oberfläche auf und erhielt in passender Weise ausgeführte Hammerschläge.

Das Resultat der bisherigen Versuche war, dass die Deformationen, welche durch den Stoss einer Kugel hervorgebracht werden, in der Regel dreieckige Pyramiden sind; die Kugeln hatten Durchmesser von 1 bis 4 cm, die Stösse waren mehr oder weniger energisch. Unter 15 Halbkugeln zeigten 14 eine dreieckige Deformation und nur die 15. hatte eine viereckige Vertiefung mit wenig regelmässiger Grundfläche. Benutzte man zur Uebertragung des Stosses Körper mit regelmässig gestalteter, ebener Fläche, drei-, vier-, fünf- und sechsseitige, so war die Vertiefung bei dreieckigen Körpern — so gross dieselben auch gewesen, so stark der Stoss war, und so oft er wiederholt wurde — eine dreieckige Pyramide; die Ecken der stossenden Fläche bestimmten die Lage der seitlichen Falten. Bei den anderen stossenden Flächen wurde aber nur dann eine ihrer Gestalt entsprechende Deformation erzeugt, wenn die Fläche genügend gross, die Deformation nicht sehr bedeutend gewesen und die Stösse nicht wiederholt wurden. Bei kleinen stossenden

Flächen hingegen war die Anzahl der Falten nur dann gleich der Eckenzahl, wenn der Stoss schwach gewesen, bei energischen und öfter wiederholten Stössen strebte die Deformation immer einfacher zu werden und sich durch Vermischen der Falten der dreieckigen Form zu nähern.

Herr Schöntjes, der seine vorläufige Mittheilung mit einer Reihe von Zeichnungen begleitet hat, setzt diese Versuche noch weiter fort.

A. Loewy: Zur Kenntniss der Erregbarkeit des Athemcentrums. (Pflüger's Archiv für Physiologie, 1890, Bd. XLVII, S. 601.)

Der ebenso complicirte wie wichtige Athmungsmechanismus wird durch eine Gruppe von Reizen ausgelöst, welche auf ein central gelegenes, nervöses Athemorgan wirkend, eine mehr oder weniger grosse Anzahl von Muskeln zu graduell verschiedenen Zusammenziehungen, zu den Athembewegungen, anregen. Die Wirkung muss abhängen sowohl von der Zahl und Stärke der Reize, wie von dem Grade der Erregbarkeit des Athemcentrums. Erstere konnten einzeln studirt werden; man steigerte irgend einen Reiz oder schloss ihn ganz aus und beobachtete die Wirkung davon auf Athemgrösse und -häufigkeit. Die Erregbarkeit des Centrums hingegen war so gut wie gar nicht untersucht, weil es bisher an einer zuverlässigen Methode hierzu gefehlt hat. Herr Loewy hat im Laboratorium des Herrn Zuntz folgenden Weg eingeschlagen.

Will man aus der Leistung eines organischen Systems, welche das Ergebniss ist aus der Erregbarkeit und einer Summe einwirkender Reize, den einen Factor, die Erregbarkeit, bestimmen, so muss man den anderen genau kennen. Wenn dieser aber nicht genau bekannt ist, so wird der Summe der einwirkenden natürlichen Reize, ein neuer, quantitativ bestimmbarer, hinzugefügt: „Die wechselnde Wirkung bei gleichbleibendem Reizzuwachs wird im Wesentlichen durch die wechselnde Erregbarkeit des Centrums bedingt sein, und also Rückschlüsse auf diese gestatten.“

Als solcher neuer Reiz wurde im vorliegenden Falle die Kohlensäure benutzt, welche in bestimmten Mengen der Einathmungsluft zugesetzt, die Athmung in bestimmter Weise modificirt. Wurde von dem Versuchsindividuum (meist Menschen und nur in einer Versuchsreihe ein Hund) bei Einwirkung der normalen Athmungsreize die Athemgrösse pro Minute und die Kohlensäure der Ausathmungsluft bestimmt, so konnte man nach Zusatz von 5 Proc., 6 Proc., 7 Proc. u. s. w. Kohlensäure zur Einathmungsluft wieder die Athmungsgrösse und den CO₂-Gehalt der Ausathmungsluft messen; und wenn man den gleichen CO₂-Zusatz, z. B. 5 Proc., einmal im wachen Zustande der Versuchsperson und das andere Mal während des Schlafes desselben bestimmte, musste man, wenn die Erregbarkeit des Athemcentrums im Schlafe eine andere ist als im Wachen, von den 5 Proc. CO₂ eine andere Wirkung in dem einen als in dem anderen Falle erreichen. Diese Versuche wurden an verschiedenen Individuen angestellt; ausserdem wurde bei denselben Individuen mit einander verglichen das Verhalten im wachen Zustande, im natürlichen Schlafe, im künstlichen Schlafe in Folge von Morphinum, Chloralhydrat, Amylenhydrat, Chloralamid und nach Verabreichung von Alkohol und von Campher. Die gewonnenen Werthe sind in Curven dargestellt, deren Abscissen die Athmungsgrössen, deren Ordinaten die entsprechenden Kohlensäuregehalte angeben.

Aus den Versuchen leiten sich als allgemeine Resultate zunächst die Thatsachen ab, dass die Erregbarkeit des Athemcentrums bei einer Reihe nach Alter und

Constitution verschiedener Menschen die gleiche ist, und dass diese Erregbarkeit auch bei ein und demselben Individuum eine bemerkenswerthe Constanz bewahrt. Ein weiteres wichtiges und mit den bisherigen Annahmen nicht übereinstimmendes Ergebniss war, dass der natürliche wie der künstlich durch Chloralhydrat, Amylenhydrat, Chloralamid herbeigeführte Schlaf keine, oder doch nur eine geringe Einwirkung auf die Erregbarkeit des Athemcentrums ausübt; hingegen hat das Morphinum eine beträchtliche Verminderung der Erregbarkeit herbeigeführt. Der Verlauf der Curven während des natürlichen und künstlichen Schlafes liessen erkennen, dass die dabei auftretenden Athmungsänderungen auf eine Aenderung, und zwar auf eine Verminderung der einwirkenden Athemreize zu beziehen sind, welcher sich beim Morphinum, wie erwähnt, noch die verminderte Erregbarkeit des Athemcentrums zugesellt. Die beiden erregenden Mittel, Alkohol und Campher, hatten nur unsicheren Erfolg.

O. Hertwig: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere. III. Auflage. (Jena bei G. Fischer, 1890.)

Hertwig's Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte, empfiehlt sich schon dadurch von selbst, dass in der verhältnissmässig kurzen Zeit, welche seit dem ersten Erscheinen (Anfang des Jahres 1887) desselben verflossen ist, bereits eine dritte Auflage sich nöthig machte. Das Buch bietet in kurzer, gedrängter Form das Wichtigste, und doch hat unter dem Zusammendrängen des Stoffes auf den Umfang eines mittelgrossen Lehrbuches die Verständlichkeit nicht gelitten, vielmehr liest es sich in recht angenehmer Weise. Ueber den Charakter des Werkes und die darin geübte Darstellungsweise brauchen wir uns nicht besonders auszulassen, da dasselbe durch seine beiden ersten Auflagen schon genügend bekannt geworden ist. Die jetzt vorliegende bietet die gleiche Behandlungsweise des Stoffes wie jene. Bei dem mächtigen Fortschreiten der embryologischen Wissenschaft mussten jedoch selbst die so rasch auf einander folgenden Auflagen des Buches einige Umänderungen und Zusätze erleiden. Bei der neuen Auflage beziehen sich dieselben z. B. auf die Abschnitte, welche die Befruchtung und Furchung des Eies behandeln. Hier sind es besonders die Untersuchungen an *Ascaris megaloccephala*, welche das bisher Bekannte wesentlich beeinflussten und Aenderungen nöthig machten. Trotzdem sind auf diesem Gebiet, zum Theil durch die eigenen Funde des Verf., seither schon wieder weitere Fortschritte zu verzeichnen. — Eine Neugestaltung hat in der dritten Auflage das Kapitel über die Bildung des Blutes und die Bindesubstanzen erfahren, da auch auf diesem Gebiet unsere Kenntnisse wichtige Bereicherungen zu verzeichnen haben. Desgleichen wurden die Abschnitte modificirt, welche die Entstehung des Blutgefässsystemes und des Urogenitalapparates behandeln.

Die bisher schon vorzügliche Ausstattung des Buches ist durch Hinzufügung einer ganzen Anzahl neuer Figuren noch vervollkommenet worden. So wird dasselbe in seiner etwas modificirten Gestalt sich zu den Freunden, welche es in den Kreisen der Mediciner und Naturwissenschaftler schon besitzt, noch neue hinzu erwerben.

Korschelt.

Wilhelm Behrens: Leitfaden der botanischen Mikroskopie. Mit 150 Abbildungen in Holzschnitt. (Braunschweig, Harald Bruhn, 1890.)

Der Verf. beschreibt im ersten Abschnitte das Mikroskop und die mikroskopischen Nebenapparate und giebt

bei den Beschreibungen eine kurze und klare wissenschaftliche Theorie der Instrumente. Die Schilderungen und wissenschaftlichen Ausführungen sind überall durch instructive Holzschnitte aufs Wirksamste unterstützt. Auch die in neuerer Zeit so wichtig gewordene Mikrophotographie ist berücksichtigt.

Der zweite Abschnitt behandelt die Herstellung des mikroskopischen Präparates. Erst werden alle hierzu im Allgemeinen nöthigen Apparate und Hilfsmittel beschrieben und abgebildet und die Methoden in weiten Zügen geschildert. Dann wird das Einsammeln, Kultiviren und Conserviren des Materiales besprochen, wobei namentlich die verschiedenen Conservirungs- und Fixirungsflüssigkeiten nebst ihrer praktischen Anwendbarkeit angegeben werden. In den nächsten Kapiteln werden die Vorbereitungen des Materiales zum Schneiden, wie das Einklemmen und das Einbetten desselben in verschiedene Medien, und die Herstellung der Schnitte selbst aus einander gesetzt, wobei das Schneiden mit der freien Hand und das mit dem Mikrotom eine gleiche Berücksichtigung finden. Darauf folgt die Anleitung zum Maceriren, Isoliren, Glühen, Entkalken etc. und die Ueberführung der gewonnenen Präparate auf den Objectträger, die Entfernung der Luft aus denselben und ihr Aufhellen. Es folgen nun die Tinctionsmethoden, wobei die Herstellung der einzelnen Färbungsflüssigkeiten genau angegeben und ihre Anwendung für die Färbung der Membran und des Inhalts der Zelle erörtert wird. Verf. geht dann über zu den einfachsten Methoden, um die Objecte lebend unter dem Mikroskope zu beobachten. Die Einschlussflüssigkeiten für Präparate werden mit strenger Bezugnahme auf die Erhaltung und Deutlichkeit der eingeschlossenen Objecte behandelt. Der Herstellung und Aufbewahrung der Präparate ist das folgende Kapitel gewidmet, wobei die verschiedenen Verschlusslacke nach ihren Vorzügen kurz beleuchtet werden. Den Schluss bildet eine Anleitung zur Beobachtung mit dem Mikroskop, bei der auch die am häufigsten in Präparaten vorkommenden Fremdkörper und die Luftblasen besprochen werden.

Aus dieser flüchtigen Skizze des Inhaltes geht hervor, dass das Buch den botanischen Mikroskopiker für jede ihm bei seiner Arbeit entgegenretende Anforderung präcise Auskunft gewährt. Besonders ausgezeichnet ist es, wie schon hervorgehoben, durch die klare und übersichtliche Darstellung und das durchweg auf eigene Erfahrungen begründete Urtheil. Das Buch ist daher ebensowohl geeignet den Anfänger in die mikroskopische Technik und Beobachtung einzuführen, als es auch dem geübten Mikroskopiker die neuesten Mittel und Methoden angiebt und deren Werth und Anwendbarkeit nach eigener Prüfung sachlich beleuchtet.

P. Magnus.

Vermischtes.

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 9. October wurde ein vorläufiger Bericht erstattet über die Expedition der „Pola“ zur Untersuchung der Tiefen des östlichen Mittelmeeres. Dieselbe war unter Leitung des Corvetten-Capitäns W. Märth am 10. August von Pola in See gegangen, richtete zunächst seinen Curs nach Corfu, von da bis Zante wurden Vorstösse gegen die hohe See gemacht, dann näher am Festlande Stamphani, Sapienza, endlich Kapsala auf der Insel Cerigo erreicht. Von hier kreuzte die „Pola“ das Mittelmeer bis auf 15 Meilen von Ras Hilil und fuhr dann längs der afrikanischen Küste in Entfernungen von 15 bis 40 Seemeilen gegen Ben-Ghâzi. Hierauf wurde der Curs gegen Cap S. M. di Leuca genommen und am

19. September langte die Expedition in Pola an, nachdem sie einen Weg von 2616 Meilen zurückgelegt und an 48 Haupt- und 24 Neben-Stationen Beobachtungen über die Tiefe und Beschaffenheit des Meeres sowie über das Leben in demselben angestellt hatte.

Ueber die oceanographischen und physikalischen Arbeiten theilte Herr J. Luksch einige vorläufige Ergebnisse mit, von denen nachstehende hier angeführt seien: Unter den zahlreichen Lothungen erreichten 10 Tiefen über 3000 m, 2 zwischen 3000 und 2000 m, 15 zwischen 2000 und 1000 m, 15 zwischen 1000 und 400 m, während die übrigen geringere Tiefen aufweisen. Die grösste gelothete Tiefe war 3700 m, sie bildet die östliche Begrenzung der 4000 Meter-Mulde, welche sich von Malta nach Cerigo erstreckt. Eine Tiefe von 3150 m wurde dicht unter Land, etwa 10 Seemeilen westlich von Sapienza gefunden. Ueber das Eindringen des Lichtes in das Meerwasser ergaben Versuche über die Sichtbarkeit weisser, blanker Metallscheiben als grösste Tiefe 43 m, etwa in 15 Meilen Entfernung von der afrikanischen Küste; photographische Platten hingegen reagierten noch in 500 m Tiefe, etwa 200 Meilen nördlich von Ben-Ghāzi. — Wellenbeobachtungen wurden bei der günstigen Witterung nur wenig gemacht; die Höhe der grössten Wellen betrug etwa 4,5 m, ihre Periode 7 Sekunden. Die jetzt gewonnenen neuen Daten werden im Verein mit einigen schon früher ermittelten Thatsachen hinreichen zu einem befriedigenden Bilde von dem Seebodenrelief, den Temperatur- und Dichte-Verhältnissen und der chemischen Zusammensetzung des Wassers in dem Meeresraume zwischen Süd-Italien, Sicilien, Griechenland und Nordafrika. Schon jetzt zeigt ein flüchtiger Blick über die Lothzahlen, dass das Gebiet grösster Depression (von 3500 bis 4000 m) sich der grösseren Ausdehnung nach in nordsüdlicher Richtung befindet, während eine kürzere Rinne nach Westen abzweigend verläuft, dass ferner die tiefste Senkung (4000 m) etwa zwischen Cerigo und Malta am 19. Grad E. L. ihre Begrenzung findet, und dass endlich die Abfälle an der griechischen Küste zum Theil noch grössere Steilheit aufweisen, als dies an den sicilischen und italischen Gestaden der Fall ist. Die thermischen und die Dichteverhältnisse werden erst nach Bearbeitung des gesammten Materials sichere Resultate ergeben, das Gleiche gilt selbstverständlich von den übrigen physikalischen und meteorologischen Beobachtungen. Vorläufig scheint es wahrscheinlich, dass die Temperatur des östlichen Mittelmeeres sich höher stellt, als die des westlichen; ebenso dürfte Dichte und Salzgehalt nach Osten und Süden hin nicht unwesentlich zunehmen. In Betreff der benutzten Apparate sind gleichfalls sehr werthvolle Erfahrungen gesammelt worden.

Die chemische Untersuchung des Meerwassers wurde von Herrn Konrad Natterer zum Theil schon während der Fahrt (Bestimmung des O, der CO₂, leicht oxydirbarer organischer Substanzen, des Ammoniaks u. a.) ausgeführt; zum Theil wird dieselbe erst später ausgeführt werden. Vorläufig kann daher über die chemischen Resultate nur Folgendes berichtet werden: Unter der Oberfläche des Meeres nahm der O-Gehalt, entsprechend der sinkenden Temperatur, zuerst zu, dann nahm er wieder ab, jedoch so unbedeutend, dass sich auch in den grössten Tiefen das Meerwasser ebenso oder fast ebenso reich an O erwies, als an der Oberfläche. Freie CO₂ wurde nirgends gefunden; die halb- und ganzgebundene war überall ziemlich gleich. An leicht oxydabler organischer Substanz waren die verschiedenen Meerestheile sehr verschieden reich; mit der Tiefe nahm sie ab; das mit dem Loth vom Meeresgrunde heraufgeholt, filtrirte Wasser enthielt dagegen die grössten Mengen davon. Die Schwankungen des Ammoniaks waren nicht sehr bedeutend und überall fast gleich; bloss am Meeresgrunde waren grössere Mengen vorhanden. Aehnliche Schwankungen fanden sich im Gehalt des Meerwassers an organisch gebundenem Stickstoff.

Die zoologischen Arbeiten, welche unter Leitung der Herren E. v. Marenzeller und C. Grobben standen, waren wegen des vorzugsweise oceanographischen Programms etwas in den Hintergrund gedrängt.

Die Ausbeute derselben war besonders, da über die verschiedenen zur Verwendung kommenden Vorrichtungen und Fanggeräthe noch Erfahrungen gesammelt werden sollten, in den an sich so thierarmen Tiefseeregionen nur verhältnissmässig gering. Die Beobachter bekamen den Eindruck, dass die nur von feinem Mud bedeckten Tiefen des Ionischen Meeres von Corfu und Cerigo thierärmer sind als die südlicheren; erst von 35° 56' N. B. und 20° 54' 50' E. L. ab wurden bei gleichzeitig mehr sandiger und steiniger Beschaffenheit des Grundes charakteristische Tiefseethiere erbeutet, welche bezeugen, dass die durch die Arbeiten des „Travailleur“ und „Washington“ bekannte Tiefenfauna des westlichen Mittelmeerbeckens in einzelnen Bestandtheilen bis etwa über den 22. Grad vertreten ist. Die Zwischenschichten waren gleichfalls bedeutend ärmer als in den westlichen Meerestheilen, hingegen brachten die Oberflächennetze selbst aus von den Küsten entfernten Stellen reiche Ausbeute.

Versuche, welche Professor Swinburne an einer Reihe von Personen über den elektrischen Widerstand des menschlichen Körpers angestellt, führten ihn, nach einer auf der British Association zu Leeds gemachten Mittheilung, zu dem Ergebniss, dass, wenn der Strom von Hand zu Hand durch den Körper geht, der effective Widerstand bei demselben Individuum gegen Wechselstrom geringer ist als gegen Gleichstrom, und dass die Widerstandsfähigkeit verschiedener Personen gegen dieselbe Stromart sehr verschieden ist; es variierte z. B. für Gleichstrom von 50 V. der Widerstand bei fünf Personen von 3320 bis 10000. Sehr deutlich zeigte sich der grosse Unterschied in der Stromstärke, welche von verschiedenen Personen ausgehalten werden konnte; unter den untersuchten Personen zeigte eine Dame den höchsten Widerstand.

Professor Kny hat im Text zur VIII. Abtheilung seiner „Botanischen Wandtafeln“ eine uns im Sonderabdruck vorliegende, ausgezeichnete Darstellung des Baues und der Entwicklung von *Marchantia polymorpha* L. veröffentlicht. Die kleine Schrift ist mit zahlreichen Abbildungen (zinkographischen Verkleinerungen) der betreffenden Wandtafeln und einigen weiteren Figuren illustriert. F. M.

Astronomische Mittheilungen.

Mit Hülfe der neuen Beobachtungen des Kometen 1889 V (Brooks) auf der Licksternwarte (vgl. Rdsch. V, 672; VI, 11) hat Herr Chandler in Cambridge U. S. für die Umlaufzeit dieses Kometen den Werth 7,0702 Jahre erhalten. Er bemerkt ferner, dass die Resultate von Lane Poor bezüglich der grossen Bahnveränderung, welche der Komet 1886 in der Nähe des Jupiter erlitten hat, schon ziemlich genau sein dürften. Danach ging der Komet dicht an dem vierten Jupitermonde vorüber, so dass ein Theil der Kometenmasse sogar stärkerer Anziehung durch diesen Satelliten als durch Jupiter selbst ausgesetzt war und sich höchst wahrscheinlich bei dieser Gelegenheit von dem übrigen Kometenkörper löste, dessen innere Cohäsion jedenfalls nur sehr gering ist. Im Zusammenhange mit der Berechnung der Bahn wird man auch die Frage nach der Masse des Kometen behandeln können, da sich die Wirkung derselben in einer vielleicht merklichen Störung der Bahn des vierten Jupitermondes geltend macht. Dieser Komet war, falls die vermuthete Identität mit dem Kometen 1770 I Lexell sich als richtig erweist, im Jahre 1767 zwischen dem zweiten und dritten Jupitermonde hindurchgelaufen, ohne dass man in diesen Mondbahnen eine Störung hätte constatiren können (Astr. Journal Nr. 231). A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.