

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0899

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.

XI. Jahrg.

Braunschweig, 19. December 1896.

Nr. 51.

Ueber die Elektrolyse organischer Körper.

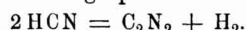
Von Dr. Joachim Biehringer,

Privatdocent in Braunschweig.

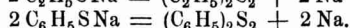
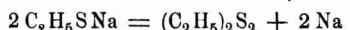
(Fortsetzung.)

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse hingegen bei denjenigen Substanzen, welche selbst Elektrolyte sind und darum des Zusatzes von Leitmitteln nicht bedürfen, wie die Säuren und Salze und gewisse Metallverbindungen, so die Alkalisalze der Phenole und Mercaptane und andere. Diese zerfallen unter der Einwirkung des Stromes gleich den unorganischen Säuren und Salzen in Wasserstoff oder Metall, das Kation, welches zur Kathode geht, und den übrigen Rest, das Anion, welches zur Anode wandert. So zerfällt z. B. essigsaures Kali in Kalium und den Rest CH_3COO .

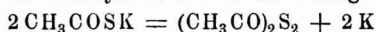
Ist das Anion als solches beständig, so wird es sich an der Anode in molecularem Zustande abscheiden. So wird z. B. Blausäure nach Gay-Lussac glatt in Cyan und Wasserstoff gespalten:



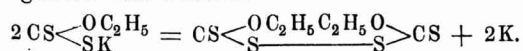
In ähnlicher Weise geben die Alkalisalze der Mercaptane und Thiophenole nach Herrn Bunge Bisulfüre, indem auch hier zwei Anionen zur Bildung einer Molekel zusammentreten, während sich am negativen Pol das Metall abscheidet, z. B.



Desgleichen erhielt Herr Bunge bei der Elektrolyse der Thioessig- und Thiobenzoësäure die Bisulfüre des Acetyls und Benzoyls nach der Gleichung



und in letzter Zeit Herr Schall durch Elektrolyse des xanthogensauren Kalis das Aethyldioxyfocarbonat gemäss dem Schema:



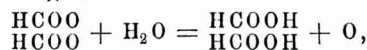
Alle diese Reactionen decken sich mit rein chemischen Vorgängen, insofern als dieselben Verbindungen auch durch Einwirkung von Jod auf die Alkalisalze der Mercaptane und Säuren erhalten werden.

Einen directen Zerfall des Anions weist die Oxalsäure auf, welche an der Anode CO_2 und O, in der Kälte auch CO, an der Kathode Wasserstoff abgibt.

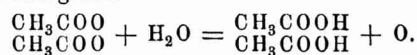
Dieser Eigenschaft verdankt dieselbe ihre grosse, zuerst von Herrn Classen erkannte Bedeutung für die quantitative Analyse auf elektrolytischem Wege. Das Ammonsalz derselben vermag bekanntlich die unlöslichen oder schwerlöslichen oxalsauren Salze vieler Metalle als Doppelsalze zu lösen und kann bei der nachfolgenden Elektrolyse wieder vollständig als Gas entfernt werden, während das Metall sich als fester Ueberzug auf der Kathode abscheidet und direct gewogen wird.

In den meisten Fällen aber geht das Anion, das für sich nicht existenzfähig ist, verschiedene Reactionen secundärer Natur ein, welche der Einwirkung desselben auf das Lösungsmittel oder auf ein zweites Anion ihre Entstehung verdanken, oder endlich durch den elektrolytisch abgeschiedenen Sauerstoff hervorgerufen werden. Wir können dieselben unter folgende Gesichtspunkte bringen.

1. Im einfachsten Falle regenerirt das Anion mit dem Lösungsmittel die ursprüngliche Verbindung unter Sauerstoffabgabe (ähnlich wie das Anion SO_4 der Schwefelsäure mit dem Wasser wieder H_2SO_4 und O bildet), z. B. bei der Ameisensäure



bei der Essigsäure

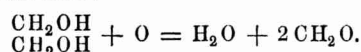


Diese Erscheinung findet sich z. B. nach Herrn Bunge bei Phenolkalium; dasselbe zerfällt in Kalium und den Rest $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}$, der mit Wasser unter Sauerstoffentwicklung wieder Phenol erzeugt. Auch die daraufhin untersuchten Salze aromatischer Säuren, der Benzoë- und Phtalsäure, dann der Phenylessigsäure, regeneriren einfach an der Anode die freie Säure. Desgleichen mag die bei der Elektrolyse neutraler Salze der Wein- und Brenzweinsäure beobachtete Abscheidung der sauren Salze auf eine Regenerirung der freien Säuren zurückzuführen sein, welche mit noch unverändertem neutralem Salz saures Salz bilden. Dieses scheidet sich infolge seiner Schwerlöslichkeit aus und entzieht sich damit der Einwirkung des Stromes.

2. Meistens wird jedoch das Säure-Ion weitere Umwandlungen erfahren, welche sich in verschiedener Richtung vollziehen können. In einer Reihe von

Fällen erleidet es zunächst theilweise einen Zerfall unter Abspaltung von Kohlensäure. Ist dann der noch bleibende Rest der Wirkung des an der gleichen Elektrode sich abscheidenden Sauerstoffs leicht zugänglich, so wird er einer mehr oder weniger weitgehenden Oxydation unterliegen, welche schliesslich in Kohlensäure, Kohlenoxyd und Wasser als Endproducten ihren Abschluss findet.

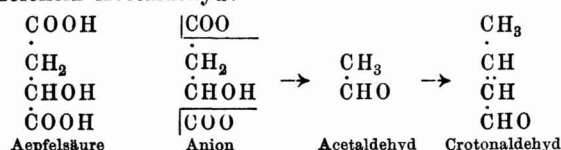
Genau untersucht sind diese Verhältnisse bei den Oxyssäuren durch die Herren W. v. Miller und H. Hofer. Durch Anwendung des schon oben beschriebenen Apparates gelang es ihnen, die Zwischenproducte, welche durch Oxydation des Anions nach dem Abspalten der Kohlensäure entstehen, zu fassen. Aus der Glycolsäure, $\text{CH}_2\text{OH}-\text{COOH}$, entsteht Formaldehyd, indem das Anion $\text{CH}_2\text{OH}-\text{COO}$ zuerst CO_2 abgibt und der Rest CH_2OH weiter oxydirt wird nach dem Schema:



In derselben Weise giebt Milchsäure, $\text{CH}_3 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COOH}$, Acetaldehyd, wie schon Kolbe gefunden hatte, indem auch hier das Anion $\text{CH}_3 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COO}$ zuerst CO_2 verliert und dann der Einwirkung des Sauerstoffs unterliegt. Desgleichen entsteht aus α -Oxybuttersäure, $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COOH}$, Propionaldehyd, aus α -Oxy-i-buttersäure, $(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COOH}$, Aceton, aus Mandelsäure, $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COOH}$, Bittermandelöl. Die α -Oxyssäuren liefern demnach je nach der Natur des Anions Aldehyde oder Ketone. Doch spielt dabei die Concentration der Lösung eine wesentliche Rolle; die Zwischenproducte können nämlich nur aus concentrirten Lösungen erhalten werden, während in verdünnten Lösungen sofort eine vollständige Oxydation derselben zu Kohlenoxyd und Kohlensäure eintritt.

Bei den Dioxysäuren, z. B. der Glycerinsäure, $\text{CH}_2\text{OH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COOH}$, schreitet die Oxydation bis zu dem das zweite Hydroxyl enthaltenden Radical vor, indem die zwischenliegende Gruppe CHOH vollständig oxydirt wird. Der übrigbleibende Rest CH_2OH wird wie bei Glycolsäure in Formaldehyd übergeführt. Die Phenylglycerinsäure, $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COOH}$, liefert in ganz analoger Weise Bittermandelöl, $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CHO}$.

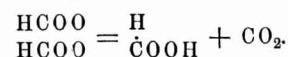
Von den Dicarbonsäuren giebt das Anion der Aepfelsäure unter Abspaltung zweier Molekeln Kohlensäure und Umlagerung des übrigbleibenden Restes $\text{CHOH} \cdot \text{CH}_2$ Acetaldehyd, bezw. in schwach alkalischer Lösung Crotonaldehyd durch Condensation zweier Molekeln Acetaldehyd:



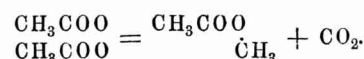
Weinsäure wird, wie vorauszusehen, vollständig oxydirt und zwar je nach der Concentration zu Kohlenoxyd oder Kohlensäure. Die Bildung von saurem Salz an der positiven Elektrode ist schon oben erwähnt.

Die merkwürdigen älteren Angaben von Bourgoin, wonach hierbei Aethylen und Essigsäure entstehen sollen, haben sich als unrichtig erwiesen. Wie Weinsäure verhält sich die Traubensäure.

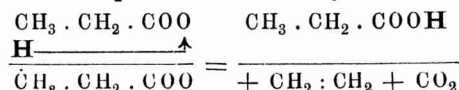
3. Endlich aber können die freien Säure-Ionen selbst mit einander in Reaction treten und so zur Bildung weiterer Körper Anlass geben. Die Vereinigung derselben kann in zweierlei Richtung erfolgen. Einmal werden sich zwei Ionen unter Abspaltung einer Molekel Kohlensäure zu neuen Körpern verbinden. So giebt ameisensaures Salz bei der Elektrolyse Ameisensäure, während gleichzeitig Kohlensäure entweicht, nach dem Schema:



Die übrigen Fettsäuren liefern in diesem Falle Ester, z. B. das Ion der Essigsäure, CH_3COO , Essigsäuremethylester, indem das Alkyl des einen Ions Kohlensäure abgibt und mit dem zweiten Ion sich vereinigt:



Seltener entsteht unter Wiederherstellung der Säure ein ungesättigter Kohlenwasserstoff, so bei propionsaurem Salz Propionsäure und Aethylen



bei buttersaurem Salz Propylen. Welcher von diesen Processen überwiegt, hängt wohl von der Stabilität der möglichen Zersetzungsproducte ab.

Weiter können sich zwei Ionen unter Abspaltung zweier Molekeln Kohlensäure mit einander vereinigen:

$$\text{HCOO} = \text{H}_2 + 2\text{CO}_2 \quad \text{oder} \quad \begin{array}{c} \text{CH}_3\text{COO} \\ \text{CH}_3\text{COO} \end{array} = \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} + 2\text{CO}_2.$$

Es ist dies die berühmte Synthese des Divalyls (Di-i-butyls) und Dimethyls durch Kolbe (1845), welche für die Entwicklung unserer theoretischen Anschauungen von hoher Bedeutung geworden ist. Kolbe glaubte auf diesem Wege die freien Radicale CH_3 etc. selbst dargestellt zu haben; allein die Eigenschaften derselben, ihre Dampfdichte u. a. waren mit dieser einfachen Formel, die auch dem Gesetz der paaren Atomzahl widersprach, nicht in Einklang zu bringen. Diese Schwierigkeiten wurden erst gehoben, als Brodie für die freien Alkoholradicale die doppelte Formel vorschlug, eine Ansicht, die rasch von anderen Chemikern, Gerhard, A. W. Hofmann, Wurtz, angenommen wurde und 1855 in der Darstellung gemischter Alkoholradicale von Wurtz eine glänzende Bestätigung fand. Wurtz hat diese gemischten Alkoholradicale nicht nur auf rein chemischem, sondern auch auf elektrolytischem Wege dargestellt, indem er Gemische zweier fettsaurer Salze der Einwirkung des Stromes unterwarf. (Schluss folgt.)

T. H. Scott: Phytopaläontologische Belege für die Abstammung. (British Association for the Advancement of Science. Liverpool 1896, Nature LIV, 535.)

In der Rede, mit welcher Herr Scott die botanische Section der diesjährigen British Association eröff-

nete, behandelte derselbe die morphologische Botanik, die sich die Feststellung der Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Pflanzen zur Aufgabe stellt. Die Beschreibung der jetzt lebenden Pflanzen, die Ontogenese oder die embryonale Entwicklung der Pflanzen und die Phylogenese, die sich auf das Studium der fossilen Pflanzen stützt, sind die Mittel, welche die Morphologie für den angedeuteten Zweck verwerthen kann. Der Redner besprach die anatomischen Charaktere, die Histologie, den Generationswechsel, die Aposporie und Apogamie, die Beziehungen zwischen Moosen und Farnen, die histologischen Charaktere der beiden Generationen (der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen), die Sexualität bei den Pilzen und die jüngst entdeckte Chalazogamie, um dann zum Schluss die aus der fossilen Botanik sich ergebenden Belege für die Abstammung zu behandeln. Dieser Abschnitt der Rede soll nachstehend wiedergegeben werden:

Am Beginne dieser Rede sprach ich von der Wichtigkeit des verhältnissmässig directen Beleges, der bezüglich der vergangenen Geschichte der Pflanzen von den fossilen Resten geliefert wird. Es mag von Interesse sein, wenn ich versuche, die Richtungen anzudeuten, nach welchen diese Belege gegenwärtig hinzuweisen scheinen.

Brongniart war es, der zuerst, 1828, zu der grossen Verallgemeinerung gelangte, dass „nahezu alle lebenden Pflanzen der ältesten geologischen Epochen Kryptogamen gewesen“ (Williamson, *Reminiscences of a Yorkshire Naturalist* 1896, p. 198), eine Entdeckung von unübertroffener Bedeutung für die Entwicklungstheorie, obwohl eine, die jetzt so allgemein bekannt ist, dass wir sie fast als erwiesen betrachten. Diejenigen paläozoischen Pflanzen, welche keine Kryptogamen sind, sind Gymnospermen, denn die angiospermen, blühenden Pflanzen treten erst hoch oben in den secundären Gesteinen auf. Selbst die Wealden-Flora, die jüngst so sorgfältig von Herrn Seward, einem der Schriftführer dieser Section, beschrieben worden, hat bisher noch keine den Angiospermen zuzuschreibenden Reste ergeben, obschon dies etwa der Horizont ist, in welchem wir die frühesten Spuren derselben erwarten dürfen.

Es ist bereits hingewiesen worden auf das ungeheure Alter der höheren Kryptogamen — der Pteridophyten — und auf die überraschende Thatsache, dass sie in den ältesten Schichten, in welchen sie mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten, begleitet waren von gut charakterisirten Gymnospermen. Die Devon-Flora, so weit wir sie kennen, war, obwohl eine alte, keineswegs eine primitive, und dieselbe Behauptung gilt noch strenger für die Pflanzen der folgenden Steinkohlen-Epoche. Die paläozoischen Kryptogamen, welche, wie jetzt bekannt, die herrschenden Pflanzen ihrer Zeit waren, waren in vieler Beziehung viel höher entwickelt als die unserer Zeit, und dies gilt für alle drei lebenden Stöcke der Pteridophyten, die Farne, Lycopodien und Equiseten.

Wir können daher keinen directen Bericht über

den Ursprung dieser Gruppen von den gegenwärtig uns bekannten, paläozoischen Resten erwarten, obschon es wohl möglich ist, dass die fraglichen Pflanzen zuweilen gewisse primitive Charaktere behalten haben, während sie in anderen Beziehungen eine höhere Entwicklung erreichten. So war z. B. der allgemeine Typus des anatomischen Baues in den jungen Stämmen der Lepidodendren einfacher als der der meisten Lycopodien der Gegenwart, obwohl in den älteren Stämmen das secundäre Wachsthum, in Beziehung zum Baumhabitus, einen höheren Grad von Complicirtheit erzeugte. Im ganzen jedoch beruht das Interesse der paläozoischen Kryptogamen nicht in der Enthüllung ihrer primitiven, ancestralen Formen, sondern darin, dass sie uns ermöglichen, manche Entwicklungslinien weiter hinauf zu verfolgen, als die recenten Pflanzen. Aus den Carbon-Gesteinen lernen wir erst, wessen die Kryptogamen fähig sind. Wenn wir zu den alten Schichten hinabsteigen, verfolgen wir nicht nothwendig den Stamm des genealogischen Baumes zu seiner Basis, vielmehr entdecken wir oft nur die letzten Zweige der weiten Aeste, welche lange vor unserer Periode abgestorben sind.

In einer Vorlesung, die ich die Ehre hatte, im letzten Mai vor der Liverpool Biological Society zu halten, hob ich hervor, wie wichtig das Suchen nach den „missing links“ unter den fossilen Pflanzen zu sein scheint. Die Abstammungslinien müssen in ihrer Verzweigung so verwickelt gewesen sein, dass die Chancen für das zufällige Auffinden der directen Vorfahren der lebenden Formen fast hoffnungslos klein sind. Unter den Seitenlinien jedoch können wir unschätzbare Anzeichen für den Verlauf der Abstammung finden.

Die fossile Botanik enthüllte uns in der Carbonzeit die Existenz eines vierten Phylum von Gefässkryptogamen, das ganz verschieden ist von den dreien, welche — mehr oder weniger reducirt — bis auf unsere Zeit gekommen sind. Dies ist die Gruppe der Sphenophylleen, Pflanzen mit schlanken, gefiederten Stengeln, über einander gelagerten Quirlen von mehr oder weniger keilförmigen Blättern und mit sehr complicirten Zapfen mit gestielten Sporangien. Die Gruppe combinirt bis zu einem gewissen Grade die Charaktere der Bärlappe und Schafthalme, indem sie den ersteren gleicht in der primären Anatomie und den letzteren, obschon entfernt, im äusseren Habitus und in der Fructification. Aehnlich so vielen alten Kryptogamen besass Sphenophyllum sehr ausgesprochenes, cambiales Wachsthum. Man möchte die Vermuthung wagen, dass diese interessante Gruppe von einer unbekannten Form abstammte, die an der Wurzel der Calamiten und Bärlappe lag. Die Existenz der Sphenophylleen legt sicherlich die Wahrscheinlichkeit eines gemeinsamen Ursprungs dieser beiden Arten nahe.

In wenigen Beziehungen ist der jüngst in der fossilen Botanik gemachte Fortschritt ausgesprochener als in unserer Kenntniss von der Verwandtschaft der

Calamarien. Selbst vor so kurzer Zeit, wie bei der Publication von Graf Solms-Laubachs unvergleichlicher „Einführung in die fossile Botanik“, war die Verwandtschaft dieser Familie mit den Schafthalmen noch so zweifelhaft, dass der Verfasser die beiden Gruppen in ganz verschiedenen Theilen seines Buches behandelt. Dies wird niemals wieder geschehen dürfen. Das Studium der Pflanzenanatomie und -Morphologie einerseits und der vollkommen erhaltenen Fructificationen andererseits kann darüber keinen Zweifel lassen, dass die fossilen Calamarien und die recenten Equiseten zu einer grossen Familie gehören, deren paläozoische Repräsentanten im allgemeinen die höher organisirten sind. Dies gilt nicht allein von ihrer Anatomie, die charakterisirt ist durch secundäres Dickenwachsthum, ganz so wie das eines Gymnospermen, sondern es gilt auch für die Fortpflanzungsorgane, von denen einige deutlich heterospor sind [Makro- und Mikrosporen bilden]. In der Gattung *Calamostachys* können wir, wie ich glaube, die erste Entstehung dieses Phänomens verfolgen.

Die äussere Morphologie der Zapfen ist gleichfalls mannigfaltiger und gewöhnlich complicirter als bei den recenten Schafthalmen, obwohl wir in manchen Carbon-Formen, wie in der sogenannten *Calamostachys tenuissima* von Grand Eury, genau eine Equisetum-ähnliche Anordnung finden.

Die Stellung der Sigillarien als wirkliche Glieder der Lycopodien-Gruppe ist jetzt sichergestellt. Die Untersuchungen von Williamson bewiesen, dass kein fundamentaler Unterschied existirt zwischen der vegetativen Structur von *Lepidodendron*, welches stets als Bärlapp anerkannt worden, und der von *Sigillaria*. Secundäres Dickenwachsthum, welcher Charakter hier wie bei den *Calamodendren* Brongniart irreführt hat, ist die gemeinsame Eigenschaft beider Gattungen. Dann kamen Zeillers Entdeckungen der *Sigillaria*-Zapfen, welche ausser Zweifel stellten, dass sie heterospore Kryptogamen sind. Viel bleibt noch zu thun übrig, ganz besonders bezüglich der Beziehung von *Stigmaria* zu den verschiedenen Typen des Lycopodien-Stammes. Gegenwärtig sind wir vielleicht zu leicht geneigt zu der Annahme, dass *Stigmaria fucoides* die unterirdischen Organe fast aller Carbon-Lycopodien darstellt.

Wir sind nun im Besitz einer prächtigen Menge von Daten über die Morphologie der paläozoischen Lycopodien und haben vielleicht kaum noch den Reichthum unseres Materials ausgenutzt. Ich denke ganz besonders an Exemplare von besonderer Structur, von welcher, hier wie überall, die wissenschaftliche Kenntniss der fossilen Pflanzen in erster Reihe abhängt.

Es ist kaum nöthig zu wiederholen, was so oft anderweitig gesagt ist, dass die jetzt fast allgemeine Erkenntniss der Kryptogamen-Natur der *Calamodendren* und *Sigillarien* ein glänzender Triumph der Anschauungen des verstorbenen Prof. Williamson ist, die er tapfer aufrecht erhalten in einem viertel-hundertjährigen Kampfe.

Vielleicht aber gruppirt sich jetzt das eifrigste Interesse um die Farne und die Farn-ähnlichen Pflanzen der Carbon-Epoche. Keine fossilen Pflanzenreste sind reichlicher oder den Sammlern vertrauter, als die schönen und mannigfaltigen Farnwedel aus den älteren Schichten. Die blosse Gestalt und selbst die Nervatur dieser Wedel sagt uns jedoch in Wirklichkeit wenig; denn wir wissen, wie täuschend diese Charaktere bei den recenten Pflanzen sein können. In einer bestimmten Zahl von Fällen kam uns die Entdeckung der Fructification zu Hülfe und wo Sori gefunden werden, können wir nicht mehr zweifeln, dass die Exemplare zu den Farnen gehören. Die Untersuchungen von Stur und Zeiller waren in dieser Beziehung besonders werthvoll und haben die interessante Thatsache enthüllt, dass sehr viele dieser alten Farne Formen von Fructificationen zeigten, die jetzt auf die kleine Ordnung der Marattiaceen beschränkt sind. Ich meine, dass das Vorherrschen dieser Gruppe vielleicht etwas übertrieben worden, aber mindestens herrscht darüber kein Zweifel, dass der Marattiaceen-Typus damals viel bedeutender gewesen als jetzt, obwohl er keineswegs allein stand. In manchen Fällen kann die ganze Farnpflanze aufgebaut werden. So haben Zeiller und Renault gezeigt, dass die grossen, als *Poaronius* bekannten Stämme, deren Structur vollkommen erhalten ist, Wedel der *Pecopteris*-Form trugen, und ähnliche *Pecopteris*-Wedel die Fructificationen von *Asterotheca* erzeugten, welche einen Marattiaceen-Charakter hat. Daher ist für eine gute Zahl von Carbon- und Perm-Formen nicht der leiseste Zweifel über ihre Farnnatur möglich, und wir können uns selbst eine Vorstellung machen von der besonderen Farngruppe, mit welcher sie am nächsten verwandt sind.

Ich will nichts weiter sagen über die wirklichen Farne, obwohl sie zahllose interessante Punkte darbieten, sondern will sofort übergehen zu gewissen Formen von noch grösserer Bedeutung für die vergleichende Morphologie.

Eine beträchtliche Zahl von paläozoischen Pflanzen sind jetzt bekannt, welche Charaktere darbieten, die zwischen denen der Farne und der Cycadeen liegen. Ich sage, welche Zwischencharaktere darbieten, weil dies der richtige Ausdruck ist; wir können jetzt nicht weiter gehen, denn wir kennen noch nicht die Fructificationen der fraglichen Formen.

In *Lyginodendron*, dessen vegetativen Organe jetzt vollkommen bekannt sind, hat der Stamm im ganzen eine Cycadeen-artige Structur; die Anatomie, welche mit erstaunlicher Vollendung erhalten ist, bietet einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten, darunter ist die überraschendste, dass die Gefässbündel des Stammes genau dieselbe Anordnung ihrer Elemente besitzen, wie man sie in den Blättern der jetzigen Cycadeen findet und sonst nirgends unter den lebenden Pflanzen. Auch die Wurzeln, obwohl nicht unähnlich denen mancher Farne in ihrer ursprünglichen Organisation, wuchsen mittels Cambium in die Dicke, wie die eines Gymnospermen. Anderer-

seits sind die Blätter von *Lyginodendron* typische Farnwedel, welche die charakteristische Form der Gattung *Sphenopteris* haben und wahrscheinlich identisch sind mit der Species *S. Hoenighausi*. Ihre feinere Structur ist gleichfalls genau die eines Farnwedels, so dass kein Botaniker zweifeln würde, dass er es mit einem Farn zu thun hat, wenn ihm nur die Blätter vorlägen.

Diese Pflanze zeigt somit eine unverkennbare Combination von Cycadeen- und Farn-artigen Charakteren. Eine andere und ältere Gattung, *Heterangium*, stimmt in vielen Einzelheiten mit *Lyginodendron* überein, steht aber den Farnen näher, indem der Stamm in seiner primären Structur dem einer *Gleichenia* gleicht, obwohl er in die Dicke wächst, wie eine Cycadee. Diese intermediären Charaktere führten Prof. Williamson und mich selbst zu dem Schluss, dass diese zwei Gattungen von einem alten Farn-Stock abstammten, der die Charaktere mehrerer existirenden Familien vereinigte, und dass sie bereits beträchtlich von diesem Stock nach der Cycadeen-Richtung abwichen. Ich glaube, dass neue Untersuchungen, über welche wir, wie ich hoffe, von Herrn Seward mehr hören werden, eine Lücke auszufüllen scheinen zwischen *Lyginodendron* und dem deutlicher Cycadeen-artigen Stamm, der als *Cycadoxylon* bekannt ist.

Heterangium erscheint zuerst in den Burntisland-Schichten, am Beginne des Steinkohlen-Systems; aus einem ähnlichen Horizont in Schlesien hat Graf Solms-Laubach ein anderes Fossil beschrieben, *Perotopitys Bucheana*, dessen vegetative Structur gleichfalls, obwohl in anderer Form, eine auffallende Vereinigung der Charaktere der Farne und der Gymnospermen zeigt. Graf Solms weist nach, dass diese Gattung nicht gut unter die *Lyginodendreen* eingereiht werden kann, sondern in eine eigene Familie gebracht werden muss, welche, um seine Worte zu gebrauchen, „die Zahl der ausgestorbenen Typen vermehrt, welche einen Uebergang zeigen zwischen den Charakteren der Filicineen und der Gymnospermen und welche so in verschiedenen Richtungen die Abkömmlinge einer primitiven, beiden gemeinsamen Gruppe repräsentiren mögen“.

Eine andere Zwischengruppe, ganz verschieden von jeder der vorhergehenden, ist die der *Medulloseen*, Fossilien, die am häufigsten in den Obercarbon- und den Perm-Schichten auftreten. Die Stämme haben einen merkwürdig complicirten Bau, sie bestehen aus einer Zahl getrennter Ringe von Holz und Bast, von denen jeder durch sein eigenes Cambium wächst. Ob diese Ringe so viele gesonderte, primäre Cylinder darstellen, wie die eines gewöhnlichen polystelen Farns, oder ob sie gänzlich das Product anomalen, secundären Wachstums sind, ist noch eine offene Frage, über welche wir mehr Licht aus den Untersuchungen des Grafen Solms erwarten. In jedem Falle haben diese sonderbaren Stämme (welche sicherlich einige Verwandtschaft zu den Cycadeen in sich bergen) die als *Myeloxylon* bekannten Blattstiele ge-

tragen, welche genau die Structur der Cycadeen-artigen Blattstiele haben.

Renault hat ferner überzeugende Beweise dafür gebracht, dass diese *Myeloxylon*-Blattstiele in deutlich farnähnlichen Blättern endeten, die bezogen werden können auf die Form-Gattungen *Alethopteris* und *Neuropteris*. Daraus wird es klar, dass die Wedel dieser Typen, wie einige Exemplare von *Sphenopteris*, nicht für wirkliche Farne genommen werden können, sondern dass eine starke Vermuthung vorliegt für ihre Zugehörigkeit zu intermediären Gruppen zwischen Farnen und Cycadeen.

Es ist nicht wahrscheinlich (was wiederholt anderweitig hervorgehoben ist), dass irgend eine von diesen Zwischenformen wirklich directe Vorfahren unserer jetzigen Cycadeen sind, welche sicherlich nur einen kleinen und unbedeutenden Rest von dem bilden, was früher eine grosse Klasse war, welche, wie die Belege nach meiner Meinung zeigen, abstammte von farnähnlichen Vorfahren, wahrscheinlich in mehreren Abstammungslinien.

Eine der grössten Entdeckungen in der fossilen Botanik war zweifellos die der Cordaiten — einer vierten Familie von Gymnospermen —, die ganz verschieden ist von den drei jetzt existirenden, gleichwohl gewisse Punkte mit allen diesen gemeinsam hat. Sie sind bei weitem der älteste der vier Stöcke und reichen weit in das Devon zurück. Nahezu aller Wald der Carbonzeit, den man früher auf Coniferen unter dem Namen *Dadoxylon* oder *Araucarioxylon* bezogen, gehörte zu diesen Pflanzen. Dank vorzugsweise den glänzenden Untersuchungen von Renault und Grand Eury ist die Structur dieser schönen Bäume nun mit grosser Vollständigkeit bekannt. Die Wurzeln und Stämme haben einen Coniferen-Charakter, aber die letzteren enthalten ein weites, gekammertes Mark, verschieden von allen Pflanzen dieser Ordnung. Die grossen, einfachen, lanzettförmigen oder spatenförmigen Blätter, zuweilen ein Yard lang, waren durchzogen von einer Anzahl paralleler Gefässbündel, von denen jedes genau die Structur eines Blattbündels in den lebenden Cycadeen hatte. Dieser Typus von Gefässbündeln ist offenbar einer der ältesten und bleibendsten Charaktere. Sowohl die männlichen wie die weiblichen Blüthen (*Cordaitanthus*) sind in einigen Fällen wohl erhalten. Die Morphologie der ersteren ist noch nicht aufgeklärt worden, aber der Staubfaden, der aus einem aufrechten Faden besteht, welcher zwei bis vier lange Pollensäcke am Gipfel trägt, ist ganz unähnlich alten Cycadeen; eine Vergleichung ist möglich entweder mit *Ginkgo* oder mit den *Gnetaceen*.

In den weiblichen Blüthen — kleinen Zapfen — scheinen die axialen Eichen zwei Deckblätter zu haben, ein Charakter, der mehr den *Gnetaceen* als irgend welchen anderen Gymnospermen ähnlich ist. Renaults berühmte Entdeckung des Prothallus in den Pollenkörnern der *Cordaites* deutet die Persistenz eines kryptogamen Charakters an; aber man kann nicht sagen, dass die Gruppe im ganzen den

Stempel von primitiver Einfachheit trägt, obwohl sie sicher in merkwürdiger Weise die Charaktere der drei lebenden Ordnungen der Gymnospermen combinirt.

Eine Gattung, *Poroxylon*, gänzlich und bewundernswerth erforscht von den Herren Bertrand und Renault, scheint nach ihrer vollkommen erhaltenen vegetativen Structur (und gegenwärtig ist nichts weiter bekannt) eine Zwischenstellung einzunehmen zwischen den *Lyginodendreen* und den *Cordaiteen*. Die Anatomie des Stammes ist fast genau die des *Lyginodendron*, die Aehnlichkeit erstreckt sich bis auf die kleinsten Einzelheiten, während die Blätter sich stark denen der *Cordaiteen* nähern. *Poroxylon* ist gegenwärtig nur aus dem Obercarbon bekannt, wir können es daher nicht auffassen als in irgend einer Weise die Vorfahren der viel älteren *Cordaiteen* darstellend. Die Gattung legt jedoch die Möglichkeit nahe, dass die *Cordaiteen* und die *Cycadeen* (letzteren Ausdruck im weitesten Sinne gebraucht) einen gemeinsamen Ursprung gehabt haben unter Formen, die zum *Filicineen*-Stock gehörten. Es ist auch möglich, dass die *Cordaiteen*, oder ihnen verwandte Pflanzen in ihrer Reihe sowohl die *Coniferen* wie die *Gnetaceen* entstehen liessen.

Leider kennen wir gegenwärtig nicht die Fructification irgend einer der fossilen Pflanzen, welche intermediär zu sein scheinen zwischen den Farnen und Gymnospermen. Früher oder später wird zweifellos diese Entdeckung bei einigen dieser Formen gemacht werden und sie wird höchst interessant sein. Herrn Renaults *Cycadospadix* aus Autun scheint zu zeigen, dass sehr *Cycadeen*-ähnliche Fructificationen bereits in der späteren Carbonperiode existirten, und zahlreiche isolirte Samen deuten in derselben Richtung, aber wir wissen nicht, zu welchen Pflanzen sie gehörten.

Ich glaube, wir können sagen, dass solche bestimmte Beweise, wie wir sie bereits besitzen, entschieden in die Richtung weisen, dass die Gymnospermen allgemein eher von Pflanzen der Farne abstammten, als von einem *Lycopodiaceen*-Stock.

Bevor ich schliesse, muss ich noch einige Worte über die *Cycadeen*-ähnlichen Fossilien sagen, welche ein so auffallender Charakterzug der mesozoischen Gesteine sind, obwohl ich fühle, dass dies ein Gegenstand ist, über den zu sprechen mein Freund Seward viel kompetenter ist. Blätter und Stämme von unverkennbarem *Cycadeen*-Charakter sind ungemein häufig in vielen mesozoischen Schichten von dem Lias bis zur unteren Kreide. In einigen Fällen ist die Structur des Stammes erhalten, und dann scheint es, dass die Anatomie ebenso gut wie die äussere Morphologie im ganzen *Cycadeen*-artig ist, obschon einfacher bezüglich des Verlaufes der Gefässbündel, als der der recenten Vertreter dieser Gruppe.

Auffallender Weise jedoch sind nur in den seltensten Fällen Fructificationen eines wirklichen *Cycadeen*-Typus mit diesen Blättern und Stämmen vergesellschaftet gefunden worden. In den meisten

Fällen, wo die Fructification genau bekannt ist, ergab sie sich von einem ganz anderen Typus als der der wirklichen *Cycadeen*, und viel höher organisirt. So verhält sich die Form der Fructification, die für *Bennettites* charakteristisch ist, eine höchst merkwürdige Gruppe, deren Organisation zuerst enthüllt wurde durch die Untersuchungen von Carruthers und später erweitert durch die von Solms-Laubach und Lignier. Die Gattung hatte offenbar eine lange geologische Dauer und erstreckte sich vom mittleren Oolith (oder vielleicht selbst älteren Schichten) bis zum unteren Grünsand. Wahrscheinlich stimmen alle Botaniker darin überein, den *Bennettiteen* *Cycadeen*-Verwandtschaft beizulegen und zweifellos haben sie darin recht. Aber die *Cycadeen*-Charaktere sind gänzlich vegetativ und anatomisch; die Fructification aber ist so verschieden wie möglich von der irgend einer lebenden *Cycadee* oder einer lebenden Gymnosperme. Gegenwärtig ist nur die weibliche Blüthe genau bekannt, obwohl Graf Solms einige Anzeichen von Staubbeuteln bei einigen italienischen Exemplaren gefunden. Die Fructification der typischen *Species B. Gibsonianus*, die in merkwürdiger Form in den klassischen Exemplaren der Insel Wight erhalten ist, sitzt am Ende eines kurzen Astes, der zwischen die Blätterbasis inserirt ist und aus einem fleischigen *Receptaculum* besteht, das eine grosse Zahl von Samen trägt, die auf langen Stielen, mit dünnen Schuppen zwischen sich, sitzen. Die ganze Masse der Samen und der Zwischenschuppen ist in einen Kopf eng zusammengepackt und von einer Art *Pericarp* umschlossen, das aus zusammenhängenden Schuppen besteht und durchbohrt ist von den Mikropylen-Enden der aufrechten Samen. Ausserhalb des *Pericarps* ist ferner eine Hülle von Deckblättern, welche genau die Structur der Schuppenblätter bei den *Cycadeen* haben. Die innere Structur der Samen ist vollkommen erhalten und merkwürdiger Weise sind sie nahezu, wenn nicht ganz, exalbuminös, da factisch die ganze Höhle von einem grossen, dikotylen Embryo eingenommen wird.

Diese ausserordentliche Fructification ist ganz verschieden von der irgend einer anderen Pflanzengruppe, recenten oder fossilen, und charakterisirt die *Bennettiteen* als eine von den *Cycadeen* vollkommen getrennte Familie, obwohl sie wahrscheinlich, wie Graf Solms-Laubach vermuthet, einen gemeinsamen Ursprung mit ihnen in einer entlegenen Periode hatten. Während die *Bennettiteen* sich in der Complicirtheit ihrer Frucht den *Angiospermen* nähern, behalten sie einen *Filicineen*-Charakter in ihren Rindenabsplitterungen, welche ganz ähnlich sind denen der Farne und verschieden von irgend einer anderen Haarform, die in recenten *Cycadeen* gefunden wird. Wahrscheinlich divergiren die *Bennettiteen*- und *Cycadeen*-Reihen von einander an einem Punkte, der nicht weit entfernt war von dem beiden gemeinsamen *Filicineen*-Stock.

Ich hoffe, dass die von mir unternommene, flüchtige Skizze einiger Andeutungen der Abstammung,

welche die neuen Untersuchungen über fossile Pflanzen geliefert haben, dazu gedient haben wird, die Wichtigkeit der Fragen zu beleuchten, die hier in Betracht kommen, und den Botanikern die Thatsache eintragen wird, dass phylogenetische Probleme nicht länger passend behandelt werden können, ohne den historischen Beleg zu berücksichtigen, welchen die Gesteine uns liefern.

W. Libbey: Die Beziehungen zwischen dem Golfstrom und der Labradorströmung. (Report of the Sixth International Geographical Congress, held in London, 1895. S.-A.)

Ueber diese Beziehungen ist zumal durch die Bestrebungen der Fischerei-Commission der Union seit 1889 mehr Licht verbreitet worden, aber eine genauere Einsicht konnte nur durch systematische Temperaturmessungen erreicht werden, wie solche von Libbey angeordnet worden sind. Längs der Küste von Neuengland wurde ein Bezirk in Gradfelder von je 10' Breite und Länge eingetheilt, und für jedes dieser Felder wurde ein ständiger Dienst zum Messen der Seetemperaturen eingerichtet, indem natürlich auf die meteorologischen Zustände über der fraglichen Meerespartie nicht minder Bedacht genommen werden musste. Dass die Grenzlinie beider concurrirenden Strömungen keine feste sein kann, leuchtet von selbst ein, und die durch das erwähnte Stationsnetz gelieferten Wärmeprofile geben nun eben die Mittel an die Hand, die Verschiebung des Grenzsaumes sowohl für die Oberfläche als auch für grössere Tiefen verfolgen zu können.

Im Sommer dringt das warme Oberflächenwasser siegreich nach Norden vor, um sich dann während der kalten Jahreszeit vor der jetzt mächtigeren Polarströmung wieder gegen Süden zurückziehen zu müssen; selbstverständlich ist dabei auch die jeweilig herrschende Windrichtung von Einfluss, da ja jetzt kein Zweifel mehr darüber obwaltet, dass Meeres- und Luftströmungen aufs innigste unter sich zusammenhängen. Die Art und Weise, wie in grösseren Tiefen sich die Grenzenregulierung zwischen den in verschiedener Richtung bewegten kalten und warmen Wassermassen vollzieht, kann hier nicht im Detail erörtert werden, aber dass die Diagramme Libbeyes das Material zu weiteren Studien auf diesem noch so wenig durchgearbeiteten Gebiete in sich schliessen, wurde von allen den Fachmännern zugestanden, welche sich an der Discussion über den Vortrag betheiligten. Von Wichtigkeit war Petterssons Bemerkung, dass sich auch in der Ostsee ganz analoge Wahrnehmungen machen lassen, namentlich auch bezüglich jener Gabelung, welche die thermischen Profile für die Ostküste Nordamerikas wahrscheinlich machen. Ein Arm strebt der offenen See zu, ein zweiter sucht sich seinen Weg längs des Festlandes zu erzwingen. Leider fehlt es noch sehr an exacten Feststellungen für die Tiefenströmungen, deren Erforschung schon aus wirtschaftlichen Motiven, weil von ihnen die Wanderungen der in Schaaeren auftretenden Fische abhängig sind, wünschenswerth erscheint. Dem Vorgehen der Amerikaner, auch diesen bisher etwas zu kurz gekommenen Theil der Meereskunde zu fördern, wurde allseitige Anerkennung ausgesprochen. S. Günther.

H. Nagaoka: Ueber verdünnte ferromagnetische Amalgame. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LIX, S. 66.)

Zur Kenntniss der physikalischen Eigenschaften der Amalgame liefert einen interessanten Beitrag die Untersuchung der magnetischen Eigenschaften verdünnter Eisen- und Kobaltamalgame, welche Verf. im Laboratorium des Herrn du Bois ausgeführt hat. Die für die Versuche erforderlichen Amalgame stellte er sich

auf elektrolytischem Wege aus Ferroammonium oder Ferrosulfat bzw. aus Purpureokobaltchlorid an der Quecksilberkathode her und bewahrte dieselben wegen ihrer leichten Oxydirbarkeit unter ausgekochtem Leinöl. In ovoiden Gefässen wurden die reinen und genau nach ihrer Zusammensetzung bekannten Amalgame auf ihre magnetischen Eigenschaften meist nach der ballistischen, zuweilen nach der magnetometrischen Methode untersucht.

Da selbst in festen Metallen die Magnetisirung nicht momentan ihren endgültigen Werth erreicht, so musste ihr zeitlicher Verlauf bei den Amalgamen in erster Reihe ermittelt werden. Es zeigte sich bei drei verschiedenen Feldintensitäten, dass bei der kleinsten (26,7 C G S) die Magnetisirung erst rasch, alsbald aber viel langsamer zum Endwerthe aufsteigt, bei der grössten (36,5 C G S) nahm dagegen die Magnetisirung nach Erreichung der Anfangswerthe wieder etwas ab, und bei der Feldintensität 31 C G S betrug diese Abnahme nur 1 Proc., so dass sie bei einem etwas schwächeren Felde wohl ganz verschwinden würde. Hatte das Amalgam stundenlang ruhig gestanden, so war es weniger magnetisirbar als sofort nach dem Durchschütteln.

Der Einfluss des Umrührens des flüssigen Amalgams war leicht nachweisbar. Hatte die temporäre Magnetisirung ihren Endwerth sicher erreicht, und wurde das Amalgam mit einem Glasstäbchen umgerührt, so trat eine ganz erhebliche Steigerung der Magnetisirung ein, so dass sie bei der Feldintensität 26,7 C G S beinahe viermal so gross wurde wie vorher; bei intensiverem Felde war die Zunahme geringer und bei 36,5 C G S war die Wirkung des Umrührens bereits nur eine Steigerung auf weniger als das Doppelte. Die durch das Umrühren angewachsene Magnetisirung nahm im Ruhezustande mit der Zeit ab und erreichte nach wenigen Minuten asymptotisch ihren Endwerth. Unterbrach man den magnetisirenden Strom, so sank die Magnetisirung plötzlich, doch betrug der remanente Werth noch 60 bis 70 Proc. des vorangegangenen temporären; er nahm dann noch etwas ab, aber bedeutend weniger als der temporäre. Dieser zeitliche Verlauf der Magnetisirung tritt bei einem festen Ferromagneticum bekanntlich in schwächerem Maasse ebenfalls auf; hingegen konnte ein merklicher Einfluss nicht allzustarker Erschütterungen der Unterlage des mit flüssigem Amalgam gefüllten Gefässes nicht nachgewiesen werden. Sehr starkes Durchschütteln des Amalgams, bei dem die Längsaxe des Gefässes senkrecht zum magnetischen Meridian gerichtet war, war das einfachste und beste Mittel, die Amalgame vollständig zu entmagnetisiren.

Die Untersuchung der Magnetisirung und Hysteresis für zwei verschieden concentrirte Eisen- und Kobalt-Amalgame lehrte, dass der Verlauf der Magnetisircurven im grossen und ganzen demjenigen bei einem festen Ferromagneticum nicht unähnlich ist; ihre Ordinaten verlaufen ziemlich proportional der Concentration. Die zur Ermittlung der Hysteresis ausgeführten Kreisprocesse ergaben auffallend hohe Coërcitivkräfte, die bei den concentrirteren Amalgamen noch stärker waren.

Der Einfluss der Temperatur auf das magnetische Verhalten der verdünnten Amalgame wurde bei -93° (feste Kohlensäure im Vacuum), -79° (feste Kohlensäure bei Atmosphärendruck), bei $-39,5^{\circ}$ (schmelzendes Quecksilber) und mittels Kältemischungen, Eis und Wasser von höheren Temperaturen bis 100° , sodann bei weiterer Erhitzung untersucht. Die niedrigen Temperaturen zeigten, dass die Magnetisirung der gefrorenen Amalgame innerhalb des angewandten Feldbereiches mit der Temperatur abnimmt; ebenso verhalten sich Hysteresis und Coërcitivintensität. Beim Schmelzpunkt des Amalgams machte sich eine Unstetigkeit der Curve bemerkbar, indem die Magnetisirung fast um 15 Proc. zunahm, und zwar glaubt Verf. diese Unstetigkeit dem Schmelzen selbst zuschreiben zu dürfen; entsprechende Versuche

beim Gefrieren müssen noch angestellt werden. Bei höheren Temperaturen zeigte sich eine im schwachen Felde geringe, im stärkeren bedeutendere Abnahme der Magnetisirung mit steigender Temperatur bis $+190^{\circ}$. Das Gesamtergebniss formulirt Verf. dahin, „dass bei Feldern über 20 C G S die Magnetisirung flüssiger Amalgame ein Maximum beim Schmelzpunkt aufweist, zu welchem sie von höheren Temperaturen stetig, von tieferen unter Ueberbrückung einer Unstetigkeit beim Schmelzen ansteigt. Ueber das Verhalten bei schwächeren Feldern lässt sich nichts bestimmtes aussagen“. Dieser Einfluss der Temperatur ist beim Kobalt-Amalgam eingreifender als beim Eisenamalgam.

W. Spring: Ueber die Farbe und das Absorptionsspectrum einiger organischer Körper. (Archives des sciences physiques et. naturelles. 1896, Ser. 4, Tome II, p. 105.)

Bei der Untersuchung der Farbe der Alkohole hatte Verf. gefunden, dass dieselben in hinreichend dicken Schichten ein um so mehr ins Gelbe übergehendes Blau zeigen, je länger die Kohlenstoffkette des bezw. Alkohols ist (Rdsch. XI, 383). Danach war zu vermuthen, dass die verschiedenen Atomgruppen, welche einen bestimmten Körper zusammensetzen, ihr besonderes Absorptionsvermögen in der Verbindung behalten, dass z. B. die Hydroxylgruppe OH im Alkohol das Vermögen, blaues Licht durchzulassen, ebenso behalte, wie die Kohlenwasserstoffgruppe $C_n H_{2n+1}$ ihre Durchgängigkeit für rothe Strahlen. Wäre diese Vermuthung sicher begründet, so würde die optische Untersuchung eines organischen Körpers sofort eine bestimmte, werthvolle Aussage über seine Constitution machen. Es war daher wichtig, dieselbe durch weitere Untersuchungen zu prüfen, und Herr Spring fasste zunächst das Verhalten des blauen Sauerstoffs ins Auge, der entweder wie in den Ketonen mit seinen beiden Valenzen an ein Kohlenstoffatom gebunden ist, oder wie in den Aethern zwei Kohlenstoffe festhält.

Das zuerst untersuchte, reine Glycerin war in einer Schicht von 26 m absolut undurchsichtig, erst in einer Schicht von 8 m liess es etwas Licht durch und zwar dunkelblaues; in einer Dicke von 5 m war das Licht himmelblau, aber viel weniger hell. Herr Spring erklärt die Undurchsichtigkeit dicker Schichten von Glycerin durch die grosse Zähigkeit der Substanz, welche die durch Temperaturunterschiede verursachten Dichtigkeitsunterschiede nicht zur Ausgleichung gelangen lässt. Die blaue Farbe, die von den drei Hydroxylen herrühren würde, konnte mit der Farbe anderer Verbindungen nicht verglichen werden.

Das Aceton, $(CH_3)_2CO$, zeigte in einer Dicke von 26 m eine glänzend goldgelbe Farbe, welche vollkommen der gelben Farbe der gesättigten Kohlenwasserstoffe gleich war; die Ketongruppe CO scheint daher die Farbe der Verbindung nicht zu beeinflussen, farblos zu sein. Die Spectralanalyse des durch eine Schicht von 5 m Aceton hindurch gegangenen Lichtes ergab Fehlen des Violet und fast des ganzen Blau, Anwesenheit fast allen Roths und einen Absorptionsstreifen im Orange.

Der Aethyläther, $C_2H_5 \cdot O \cdot C_2H_5$, zeigte wie das Aceton in 26 m Dicke eine goldgelbe Farbe, er war aber heller und leuchtender. Das Spectrum des durch 5 m hindurch gegangenen Lichtes hatte dieselbe Ausdehnung wie das des Acetons, der Absorptionsstreifen im Orange aber war mehr nach dem Roth verschoben und war schmaler.

Die Untersuchung der organischen Säuren, in denen der Sauerstoff in anderer Gruppierung auftritt als in den obigen Körpern, beschränkte sich auf die allein in reinem Zustande erhältliche Ameisensäure, $HCOOH$, Essigsäure, CH_3COOH , und Isobuttersäure, C_4H_7COOH . Die beiden ersteren gaben schon in einer Dicke von 5 m eine bläulich grüne Farbe, in 25 m Dicke waren sie

grünlich gelb; die dritte Säure hatte eine rein goldgelbe Farbe. Hier zeigt sich also wieder der Einfluss der Hydroxylgruppe wie bei den Alkoholen, er tritt jedoch zurück, wenn die Kohlenwasserstoffkette länger wird. Das Spectrum aller drei Säuren begann an derselben Stelle im Roth; es reichte um so weiter ins Blau, je höher die Stellung der Säure in der Reihe war. Die Buttersäure zeigte ferner einen schmalen Absorptionsstreifen im Anfange des Orange, der in den beiden anderen Säuren nicht hat deutlich erkannt werden können.

Endlich gab die Untersuchung des Aethyl- und Amylacetats, dass diese Aether schon in 5 m Dicke grünlich gelb gefärbt erscheinen und sehr durchsichtig sind. Ihr Spectrum war sehr ausgedehnt; in demselben fehlte nur das Violet; der Absorptionsstreifen im Orange war gleichfalls vorhanden.

Aus diesen Thatfachen, im Verein mit den für Alkohol und Wasser erhaltenen, schliesst der Verf., dass unter den Atomgruppen, welche die organischen Körper zusammensetzen, einige vorkommen, welche besondere Absorptionsfähigkeit für verschiedene Lichtstrahlen besitzen, die durch den Process der chemischen Bindung nicht verloren geht. So strebt die Hydroxylgruppe, die Körper, in denen sie vorkommt, blau zu färben, die Kohlenwasserstoffketten bedingen eine gelbe Färbung und die einwerthigen Kohlenwasserstoffradicale veranlassen eine Absorption im Orange. — Wenn sich diese Beobachtungen noch allgemeiner bestätigen, dann wird die Spectralanalyse über Anwesenheit oder Fehlen bestimmter Atomgruppen in den organischen Körpern in ähnlicher Weise Aufschluss geben können, wie sie bestimmte Elemente in den mineralischen Körpern zu entdecken gestattet.

A. Fick: Zur Theorie der Farbenblindheit.

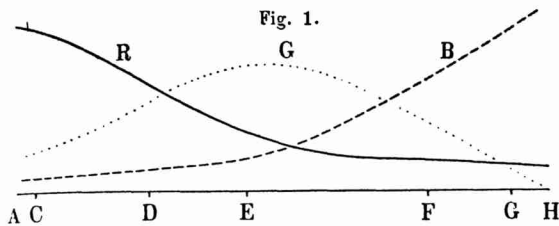
(Pflügers Archiv für Physiologie. 1896, Bd. LXIV, S. 313.)

Die ziemlich verbreitete, partielle Farbenblindheit, welche darin besteht, dass das Auge die eine oder die andere der drei Grundfarben weder allein noch in ihren Combinationen in den gemischten Farben erkennen kann, wird nach der Young-Helmholtz'schen Theorie mit dem Fehlen oder der Unempfindlichkeit einer der drei farbenempfindlichen Elemente der Netzhaut erklärt. Herr Fick hingegen hatte bereits 1873 die Ansicht ausgesprochen, dass in farbenblinden Augen oder Netzhauttheilen die Reizbarkeit der Endapparate der drei Fasergattungen andere Functionen der Wellenlänge der einwirkenden Strahlen seien als beim Farbensichtigen. Aus dieser Theorie ergeben sich drei verschiedene Arten von partieller Farbenblindheit, welche Verf. in der vorliegenden Publication theoretisch ableitet.

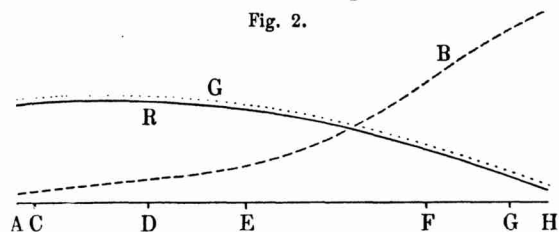
Man kann das System der Farbenempfindungen bekanntlich in Form von drei Curven darstellen, deren gemeinsame Abscissenlinie das prismatische Spectrum bildet, deren Ordinaten die Erregungswerthe der drei hypothetischen Fasergattungen darstellen, welche durch die im Fusspunkte repräsentirte, homogene Strahlungsart erzeugt werden. Während aber gewöhnlich die Curven so gezogen werden, dass die Summe der drei Ordinaten an jedem Punkte der Abscisse der dort herrschenden Intensität des Spectrums entspricht, also am Anfange mit der Null beginnen und am Ende in Null auslaufen, hat Herr Fick seine Ordinaten so gezeichnet, dass alle Farbentöne gleich hell erscheinen, die Summe der drei Ordinaten also überall dieselbe ist. Hierdurch werden die Verhältnisse der drei Ordinaten besonders an den Enden der Curven besser zur Anschauung gebracht als bei der üblichen Darstellung, da bei dieser die Werthe zu klein werden. Ferner wurde als dritte Grundfarbe statt des Violet Blau gewählt. Die so für das normale, farbenbüchtige (trichromatische) Auge sich ergebenden Curven sind in Fig. 1 dargestellt.

Herr Fick nimmt nun an, dass diese Erregbarkeitscurven bei verschiedenen Individuen, bezw. in ver-

schiedenen Zonen der Netzhaut verschiedene Gestalt haben können und dass insbesondere zwei davon einander näher rücken können. Haben sie sich bis zum vollkommenen Zusammenfallen genähert, so haben wir



eine partielle Farbenblindheit, welche offenbar in drei verschiedenen Formen auftreten kann. Erstens können die Erregbarkeitscurven der roth empfindenden und der grün empfindenden Fasern zusammenfallen, während die Blaucurve unverändert bleibt. Fig. 2 stellt diesen Fall



dar, und zwar ist daselbst die Roth-Grüncurve des farbenblinden Auges überall genau die Mitte zwischen der Rothcurve und der Grüncurve des farbenrichtigen. Man sieht ohne weiteres, dass diesem Auge das äusserste Roth den Eindruck eines gesättigteren Gelb machen muss, als das Licht etwas rechts von D (wo sich die beiden Curven R und G schneiden) auf das farbenrichtige Auge; das Gelb wird dann blässer, dort, wo die Blaucurve die Doppelcurve schneidet, wird das farbenblinde Auge Weiss sehen, und weiterhin wird Blau mit bis ans Ende wachsender Sättigung gesehen.

Der zweite mögliche Fall ist der, dass die Grüncurve mit der Blaucurve zusammenfällt und die Rothcurve unverändert bleibt. Aus der Figur, die sich Jeder leicht selbst construiren kann, ist zu ersehen, dass hier das äusserste Roth wie dem normalen Auge erscheint, dass beim Vorrücken im Spectrum der Farbenton unverändert bleibt, nur blässer wird; zwischen den Linien D und E schneidet die Rothcurve die Doppelcurve und dort sieht der Farbenblinde weiss; weiter nach rechts bis zum Ende des Spectrums erscheint alles blaugrün. Der dritte mögliche Fall ist, dass die Blaucurve und die Rothcurve zusammenfallen, die Grüncurve aber unverändert bleibt. Die diesem Falle entsprechende Figur zeigt, dass hier das Auge beide Enden des Spectrums purpurfarben, den grössten, mittleren Theil grün und zwei Stellen, die eine etwas links von D, die andere in der Nähe von F, wo die Grüncurve die Doppelcurve schneidet, weiss sieht.

Herr Fick glaubt, dass die in der Literatur bekannt gewordenen Erscheinungen an Farbenblinden mit den von ihm entwickelten, theoretischen Anschauungen sich wohl in Einklang bringen lassen, und fordert Alle, welche Gelegenheit haben, an Farbenblinden Untersuchungen anzustellen, auf, dies vom Gesichtspunkte seiner Theorie zu thun.

C. Tönniges: Die Bildung des Mesoderms bei *Paludina vivipara*. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. 1896, Bd. LXI, S. 542.)

Um die Entstehungsweise des mittleren Keimblattes festzustellen, musste der Verf. die Furchung, Gastrulation und einige spätere Stadien der Entwicklung von *Paludina* berücksichtigen, was auch geschah. Seine Ergebnisse sind insofern von Bedeutung, als für *Paludina* eine bei den Mollusken ganz ungewöhnliche Bil-

dungsweise des mittleren Keimblattes angegeben worden war. Dieses geht nach dem bisherigen Stande unserer Kenntnisse bei den meisten Weichthieren (die Tintenfische bilden in dieser Beziehung infolge ihrer stark abweichenden Entwicklung eine Abtheilung für sich) aus sogenannten Urmesodermzellen hervor, die bereits vor oder erst nach der Sonderung des äusseren und inneren Keimblattes entstehen, sich stark vermehren und so die Anlage des Mesoderms liefern. Nun war von *Paludina* angegeben worden, dass bei ihr das Mesoderm in Form eines zweitheiligen Cölomsackes seinen Ursprung nehme, welcher vom Urdarm ausgebuchtet wurde und sich dann von diesem abschnürte. Indem seine zelligen Elemente sich in der Furchungshöhle vertheilen, der Cölomsack also aufgelöst wird, kommt das aus unregelmässig gelagerten Zellen bestehende Mesoderm zu stande (R. v. Erlanger, vgl. Rdsch. VIII, 136). Dieses Verhalten musste auffallend erscheinen, weil eine derartige Entstehung des mittleren Keimblattes aus Cölomsäcken sonst bei keinem Weichthiere bekannt war. Der Verf. unternahm aus diesem Grunde die Untersuchung der Entwicklung von *Paludina* von neuem und gelangte dabei zu wesentlich anderen Ergebnissen.

Indem hier nur auf die hauptsächlichsten Resultate des Verf. eingegangen wird, sei zunächst erwähnt, dass Herr Tönniges bei *Paludina* Urmesodermzellen nicht nachweisen konnte. Nach Ablauf der Furchung bildet sich die mit einer engen, spaltförmigen Furchungshöhle versehene Blastula. Durch Ausweitung der Furchungshöhle und Einstülpung des vegetativen Theiles der Blastula entsteht die Gastrula, deren äusseres und inneres Blatt ziemlich dicht an einander liegen. Eine Anlage des mittleren Blattes ist auf dieser Entwicklungsstufe nicht vorhanden und bezüglich des Auftretens von Cölomsäcken, die durch Ausbuchtung des Urdarms gebildet würden, stellt der Verf. fest, dass solche nicht vorhanden sind. Nach seiner Darstellung nimmt das mittlere Blatt auf eine ganz andere, allerdings ebenfalls recht ungewöhnliche Weise seinen Ursprung. An der Bauchseite des Embryos beginnt eine auffallende Aenderung in der Anordnung der Zellen insofern, als einzelne Zellen sich kuppenartig in die Furchungshöhle vorwölben und schliesslich nur noch wie mit einem Stiel im Verbands des Epithels liegen. Zuletzt werden sie ganz aus diesem heraus und in die Furchungshöhle gedrängt. Indem eine grosse Anzahl von Zellen sich derartig verhält und diese sich wieder theilen, entsteht die Masse des in der Furchungshöhle enthaltenen Mesoderms. Nach der vom Verf. gegebenen Darstellung ist dies die einzige Form der Mesodermbildung bei *Paludina*.

Diese von ihm beschriebene, von dem gewöhnlichen Verhalten stark abweichende Bildung des mittleren Keimblattes erklärt sich Herr Tönniges so, dass die Sonderung des Mesoderms im vorliegenden Falle erst verhältnissmässig spät erfolgt. Die zur Bildung des Mesoderms bestimmten Theile bleiben sehr lange mit dem äusseren Keimblatt vereinigt und wandern erst, wenn die Zelltheilungen schon recht weit vor sich gegangen sind, in Form kleiner Zellen aus. Die Stelle, wo das Mesoderm sich bildet, ist schliesslich die gleiche, wie bei anderen Mollusken, indem sie der Verschlussnaht des Urmundes, also der Gegend entspricht, wo beide Keimblätter in einander übergehen.

Der Verf. schildert weiterhin noch, wie aus der in der Furchungshöhle enthaltenen Mesodermmasse die definitiven Mesodermgebilde hervorgehen. Es handelt sich hierbei hauptsächlich um das Pericardium und dessen Auffassung als ein paariger Cölomsack. Die weiteren Ausführungen stellen eine Vertheidigung gegenüber v. Erlangers Auffassung dar, welcher in einer zweiten Arbeit über die Bildung des Mesoderms von *Paludina* dessen Entstehung aus einem dem Urdarm entstammenden Cölomsack gegenüber dem Verf. festgehalten hat.

Oswald Schreiber: Ueber die physiologischen Bedingungen der endogenen Sporenbildung bei *Bacillus anthracis*, *subtilis* und *tumescens*. (Centralblatt für Bacteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. 1896, Abth. I, Bd. XX, S. 353.)

Ausser der Vermehrung durch Theilung ist vielen Spaltpilzen, besonders den Stäbchenbakterien, auch eine Fortpflanzung durch Sporenbildung eigen. Sie tritt in zwei Formen auf, und die Bary hat danach endospore und arthrospore Bakterien unterschieden. In der vorliegenden Arbeit wird nur die endogene Sporenbildung behandelt. Sie beruht auf einer Verdichtung und Contraction des Bacterienprotoplasmas. Dabei rundet sich die Masse ab, oder wird eiförmig, und umgiebt sich mit einer glatten, farblosen, dunkelconturirten Membran. Der Inhalt dieses als Spore bezeichneten Gebildes ist ausserordentlich stark lichtbrechend. Später wird die Spore durch Zerfall der Mutterzelle frei. Sie kann entweder (unter günstigen Verhältnissen) sofort oder nach einer Ruhepause wieder zur vegetativen Form auskeimen.

Da über die physiologischen Ursachen der Sporenbildung verschiedene Ansichten herrschen, von denen keine sich allgemeine Anerkennung errungen hat, so hat Herr Schreiber im pflanzenphysiologischen Institut zu Basel Untersuchungen über diesen Punkt ausgeführt. Als Versuchsobject benutzte er den Milzbrandbacillus, *Bacillus anthracis*, an dem die bisherigen Forschungen fast ausschliesslich angestellt worden sind, und ausserdem den Heubacillus (*Bacillus subtilis*), sowie den auf gekochten Mohrrüben auftretenden, von Zopf zuerst beschriebenen *Bacillus tumescens*. Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

1) Dauerndes, lebhaftes Wachstum unter den günstigsten Bedingungen ruft niemals Sporenbildung hervor. 2) Ungenügende Ernährung und ungünstige äussere Bedingungen stellen die Sporenbildung sehr in Frage oder heben sie ganz auf. 3) Plötzliche Hemmung des Wachstums nach vorausgegangener guter Ernährung veranlasst zu jeder Zeit sofort schnell und vollständig Sporenbildung. 4) Speciell das Wachstum hemmende und infolgedessen die Sporenbildung befördernde Substanzen sind Natriumcarbonat, Magnesiumsulfat, Chlornatrium und destillirtes Wasser. 5) Der Sauerstoff der Luft ist für die Bildung der Sporen aerober Bakterien eine specifische und nothwendige Bedingung.

Ob nun in einem Substrate, z. B. einer Fleisch-extractlösung, die Erschöpfung des Nährmaterials oder andere, das Wachstum hemmende Momente die Ursache der Sporenbildung sind, darüber lassen zwar die Befunde der Arbeit noch keinen sicheren Schluss zu, doch scheint es unwahrscheinlich, dass Stoffwechselproducte die Veranlassung der Sporenbildung seien; denn als gut ernährte Bakterien in Nährlösungen gebracht wurden, worin sich schon wiederholt Sporen gebildet hatten, konnte in keinem Falle eine Beförderung der Sporenbildung beobachtet werden. Daher dürfte in der That eine Ungleichheit in der Zusammensetzung oder auch eine Erschöpfung des Nährbodens dadurch, dass sie eine Hemmung des Wachstums hervorruft, die Veranlassung zur endogenen Sporenbildung sein.

Die Sporenbildung der untersuchten Bakterien verhält sich in ihren physiologischen Ursachen analog der geschlechtlichen Fortpflanzung von *Vaucheria*. Während diese Algen in strömendem Wasser niemals Geschlechtsorgane bilden, werden sie durch Hemmung des Wachstums, wie eine solche durch Verbringen der Algen in reines Wasser eintritt, sofort dazu veranlasst (vgl. Rdsch. XI, 147). An Stelle des Sauerstoffs für die Sporenbildung der Bakterien ist bei *Vaucheria* das Licht als spezifische Bedingung für das Zustandekommen der geschlechtlichen Fortpflanzung erforderlich. F. M.

Literarisches.

Eugen Warming: Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Eine Einführung in die Kenntniss der Pflanzenvereine. (Berlin 1896, Gebr. Bornträger.)

Mit der vorliegenden, von Herrn E. Knoblauch besorgten Uebersetzung von Eugen Warmings „Plantensamfund, Grundtræk af den økologiske Plantegeografi“ (Kjöbenhavn 1895), wird auch den weiteren deutschen Fachkreisen ein Werk zugänglich gemacht, das die grösste Aufmerksamkeit verdient und rasch auch in die kleineren und kleinsten Botaniker-Bibliotheken seinen Weg finden dürfte.

Unter Oekologie (einem von Haeckel zuerst benutzten Ausdruck) ist im allgemeinen das zu verstehen, was der Botaniker gewöhnlich mit dem Namen Biologie bezeichnet, d. h. die Wissenschaft von den Beziehungen der Organismen zur Aussenwelt. Die ökologische Pflanzengeographie belehrt uns darüber, wie die Pflanzen und die Pflanzenvereine ihre Gestalt und ihre Haushaltung¹⁾ nach den auf sie einwirkenden Factoren, z. B. nach der ihnen zur Verfügung stehenden Menge von Wärme, Licht, Nahrung, Wasser u. s. w. einrichten.

Eine der wichtigsten Aufgaben der ökologischen Pflanzengeographie ist die, zum Verständniss der Lebensformen zu führen. Der Begriff der Lebensform entspricht ungefähr dem der Vegetationsform einiger Pflanzengeographen. Zu derselben Lebensform sind alle Arten zu rechnen, die im Einklange mit denselben Lebensbedingungen im ganzen denselben Habitus, gleiche Anpassungen und Lebenserscheinungen aufweisen. Wie die Arten die Einheiten sind, womit die systematische Botanik rechnet, so sind die Lebensformen die Einheiten, die in der ökologischen Pflanzengeographie die grösste Rolle spielen. Der grösste Fortschritt für die ökologische Geographie sowohl wie für die Biologie im weiteren Sinne würde der sein, die verschiedenen Lebensformen ökologisch zu erklären, ein Ziel, von dem man noch weit entfernt ist.

Die ökologische Pflanzengeographie hat ferner die in der Natur vorkommenden Vereine zu untersuchen, die meist viele Arten mit äusserst verschiedener Lebensform enthalten. Beispiele für Pflanzenvereine sind eine norddeutsche Wiese mit allen ihren Gräsern und Stauden, oder ein Buchenwald, der von der Buche mit allen Arten, die sie zu begleiten pflegen, gebildet wird. In demselben Pflanzenvereine können sich verschiedene Lebensformen zusammenfinden, da die Pflanzengestalt nicht nur von den äusseren Factoren, sondern auch von inneren, erblichen Anlagen abhängig ist, und die Entwicklung der Arten unter der Einwirkung der äusseren Factoren daher auf ganz verschiedenen Wegen zu demselben Ziele führen kann. Arten, die einen Verein bilden, müssen entweder dieselbe Haushaltung führen, ungefähr dieselben Anforderungen an die Natur des Standortes stellen, oder die eine Art muss in ihrem Leben so von der anderen abhängen, dass sie bei dieser findet, was ihr nützt, vielleicht sogar am besten dienlich ist (z. B. der Sauerklee und zahllose Saprophyten im Schatten der Buchen und auf deren humosen Waldboden). Die ökologische Pflanzengeographie soll darüber Rechenschaft abgeben, welche natürlichen Vereine vorkommen, welche Haushaltung sie kennzeichnet, und weshalb Arten mit verschiedener Haushaltung so eng verknüpft sein können, wie es oft der Fall ist. Sie hat ferner die verschiedenen Pflanzenvereine zu Gruppen, die Herr Warming als Vereinsklassen bezeichnet, zu vereinigen und die verschiedene Oekonomie aller Vereinsklassen zu erforschen.

Das Buch ist nun so eingetheilt, dass in dem ersten Abschnitt die ökologischen Factoren und ihre Wirkungen behandelt werden. Diese Factoren sind:

¹⁾ οἶκος = Haus, Haushaltung.

1. atmosphärische (Zusammensetzung der Luft, Licht, Wärme, Feuchtigkeit, Luftbewegungen), 2. terrestrische (Bodeneinflüsse), und 3. mittelbar wirkende (Wirkungen einer leblosen Decke über der Vegetation, Wirkungen einer lebenden Decke, Arbeit der Thiere und Pflanzen im Boden, einige orographische Factoren u. a.). Zu diesen im ersten Abschnitt behandelten Factoren treten als von wesentlichem Einfluss auf die Gestaltung der Vereinsverhältnisse im Pflanzenreich die mannigfaltigen Wechselbeziehungen der Pflanzen unter einander und zu den Thieren hinzu (Parasitismus, epiphytische Lebensweise, Commensalismus u. s. w.). Diese werden im zweiten Abschnitt besprochen. In dem letzten Kapitel dieses Abschnittes erörtert Verf. die Grundsätze für die natürliche Abgrenzung mit Anordnung der Vereinsklassen und ordnet letztere unter die vier grossen Gruppen der Hydrophyten, Xerophyten, Halophyten und Mesophyten ein. Die nähere Besprechung dieser Gruppen füllt die vier nächsten Abschnitte des Buches aus. In jedem werden die äusseren Bedingungen und die verschiedenen Anpassungserscheinungen im allgemeinen und im besonderen (für jede der einzelnen Vereinsklassen, deren Verf. z. B. bei den Hydrophyten 14 unterscheidet) eingehend behandelt. Auf diese Ausführungen, die den Hauptinhalt des Werkes bilden, kann hier natürlich nicht näher eingegangen werden.

Der siebente und letzte Abschnitt handelt von dem Kampf zwischen den Pflanzenvereinen, der sich auf den Kampf zwischen den Arten gründet. Wichtig für das Hervortreten der Kämpfe sind die Veränderungen, die auf der Erdoberfläche in den Bodenverhältnissen, den klimatischen Verhältnissen und den anderen Lebensbedingungen der Pflanzen ununterbrochen vor sich gehen. Dies sind namentlich die Bildung neuen Bodens und die Veränderungen des alten Bodens, sowie der im ersten Abschnitte behandelten Factoren oder, besonders durch die Eingriffe des Menschen, seiner Pflanzendecke. Doch sind auch Vegetationsänderungen ohne Klima- und Bodenveränderungen zu beobachten, so namentlich bei der Einwanderung gewisser Pflanzen, wie der Wasserpest und vieler Unkräuter, in ein neues Gebiet, in dem sie sich rasch ausbreiten. Zu den Ergebnissen der Kämpfe gehört möglicherweise auch die Bildung neuer Arten. Daher behandelt Verf. in einem Schlusskapitel die Frage der Entstehung der Arten. Er nimmt an, dass die Pflanzen eine besondere, angeborene Kraft oder Fähigkeit besitzen, sich an die gegebenen, neuen Verhältnisse direct anzupassen, d. h. auf eine für das Leben nützliche Weise in Uebereinstimmung mit den neuen äusseren Lebensbedingungen zu variiren (Selbstregulirung oder directe Anpassung). Er stützt diese Annahme auf die Versuche, die in neuerer Zeit von zahlreichen Forschern, wie Constantin, Lothelier, Stahl, Vöchting, Bonnier, Goebel u. A. über die morphologische und anatomische Plastizität des einzelnen Individuums angestellt worden sind, und welche zeigen, dass durch die Veränderung der Lebensbedingungen eine Entwicklung hervorgerufen wird, die eben in der Richtung der Anpassung an die Lebensbedingungen geht, von welcher wir wissen, dass sie die normale Anpassung der Lebensformen oder der Pflanzenvereine ist.

Ein umfangreiches Literaturverzeichnis und ein mit grosser Sorgfalt bearbeitetes, alphabetisches Register beschliessen das Werk, das die Hoffnungen des Uebersetzers gewiss erfüllen und auf die Weiterentwicklung der ökologischen Forschung einen guten, fördernden Einfluss ausüben wird.

F. M.

R. Rössler: Die verbreitetsten Schmetterlinge Deutschlands. 170 S. m. 2 Tfn. 8. (Leipzig 1896, Teubner.)

Das kleine Buch schliesst sich nach Umfang, Behandlung des Stoffes und äusserer Ausstattung an die

in gleichem Verlage erschienene Bestimmungstabelle der deutschen Käfer von Wünsche an. Wie in allen für die Hand von Schülern bestimmten derartigen Büchern, sind, soweit möglich, leicht sichtbare, ohne optische Hilfsmittel erkennbare Merkmale bevorzugt. Die Terminologie des Flügelgäders, sowie der Bein- und Fühlerformen ist auf zwei Tafeln schematischer Zeichnungen erläutert, während im übrigen von Abbildungen abgesehen wurde. Die systematische Anordnung schliesst sich mit geringen Abweichungen dem Staudingerschen Kataloge an. Eine Anleitung zum Fangen, Töden, Spannen und Aufbewahren der Schmetterlinge ist den Bestimmungstabellen vorangeschickt.

R. v. Hanstein.

G. Linck: Grundriss der Krystallographie für Studierende und zum Selbstunterricht. Mit 482 Originalfiguren im Text und 2 farbigen lithographirten Tafeln. (Jena 1896, G. Fischer.)

Das vorliegende Buch ist wohl in erster Linie für die Schüler des Verf. bestimmt, denen es das Collegheft ersetzen soll. Doch auch anderen Studierenden dürfte es, besonders zu Repetitionszwecken, gute Dienste leisten. Die Darstellung zeichnet sich durch grosse Klarheit und Kürze im Ausdruck aus, zahlreiche Tabellen erhöhen sehr wesentlich die Uebersichtlichkeit. Ob aber das Buch, wie auf dem Titel angegeben, auch „zum Selbstunterricht“ geeignet ist, erscheint dem Ref. sehr fraglich. Zu diesem Zwecke giebt es den Stoff doch wohl in zu condensirter Form, dem Anfänger würde es jedenfalls schwer fallen, lediglich mit Hülfe des Linckschen Buches zum Verständniss der Krystallographie zu gelangen; Werke mit etwas breiterer Darstellung dürften sich hierzu wohl mehr empfehlen.

Der Stoff gliedert sich in zwei Theile, die geometrische und die physikalisch-chemische Krystallographie. Den Ausgangspunkt für die Besprechung der Systeme bilden die Symmetrieverhältnisse, aus ihnen werden die möglichen Systeme und die Formen derselben hergeleitet, und zwar gilt dies nicht nur von den Holoëdrien, sondern auch von den Hemiëdrien, welche also als selbständige Symmetrieklassen behandelt sind und nicht durch Zurücktreten einzelner Flächen aus den holoëdrischen Gestalten hergeleitet werden. Die Bezeichnung der Flächen geschieht nach dem Naumannschen und Millerschen System. Bei jeder Symmetrieklasse ist eine tabellarische „Uebersicht über Bezeichnung und Eigenschaften der Formen“ gegeben.

Der zweite Theil des Buches beschäftigt sich mit den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Krystalle. Den meisten Raum nimmt hier naturgemäss die Besprechung der optischen Eigenschaften ein, welche sehr klar und verständlich behandelt sind. Der chemische Theil enthält unter anderem auch die vom Verf. gefundenen eutropischen Beziehungen der Krystalle, über die schon kürzlich hier berichtet worden ist (Rdsch. XI, 339). Den Abschluss des Buches bildet eine kurze Beschreibung des Mikroskopes mit Polarisationsvorrichtung und seiner Nebenapparate.

R. H.

Vermischtes.

Ueber die Windhose, welche am 10. September über Paris wegzog, haben zwei Beobachter, Herr Alfred Angot und Herr Joseph Jaubert, der Pariser Akademie interessante Mittheilungen gemacht. Herr Angot befand sich am Quai d'Orsay, als er um 2 h 43 m, nach mehreren heftigen Regengüssen, unter der dunklen Nimbus-Schicht in Ostnordost kleine Fetzen schwarzer Wolken (Fractonimbus) in geringer Höhe herumwirbeln sah; die Drehung erfolgte von rechts nach links, gegen den Uhrzeiger; die sich drehenden Wolkenfetzen veränderten sich sehr schnell, doch konnte der Beobachter an einzelnen eine ganze Umdrehung verfolgen; er sah sie sehr deutlich von links nach rechts

kommen, dann umkehren von rechts nach links; wobei sie hinter den folgenden Fetzen vorüber gingen. Er konnte die Erscheinung 10 Minuten lang verfolgen; der Wirbel entfernte sich und wurde von einem neuen Regenguss verdeckt. Einige rohe Messungen ergaben die Höhe der wirbelnden Wolke über dem Horizont zu 10° bis 12° , den scheinbaren Durchmesser der Wirbel 5° bis 8° und die Dauer der Rotation der Fetzen 3 bis 4 Sec.; die Neigung der Wirbel gegen den Horizont konnte auf 12° bis 15° geschätzt werden. Die Entfernung des Beobachters von der Windhose betrug etwa 1500 bis 1600 m, so dass die Höhe der wirbelnden Wolke sich zu etwa 300 bis 350 m ergibt und die Wirbelgeschwindigkeit zu 40 bis 50 m pro Secunde. Die Windgeschwindigkeit am Beobachtungsorte schätzte Herr Angot auf 5 bis 6 m in der Secunde.

Herr Joubert giebt näher die Stadttheile an, welche von der Windhose beschädigt worden; der Durchmesser des getroffenen Gebietes beträgt 150 m, doch dehnte sich der Wirbel dort, wo er grosse Räume traf, auf 250 bis 300 m im Durchmesser aus; die Richtung des Wirbels war von rechts nach links; Menschen, welche im Centrum des Wirbels sich befanden, haben ein Geräusch, wie von einem in schnellster Bewegung dahinfahrenden Eisenbahnzuge, gehört; man muss jedoch bedenken, dass eine plötzliche Luftdruckabnahme um 6 mm das Trommelfell so stark beeinflusst, dass die Empfindung eines solchen Geräusches entstehen kann. An dem Thurm Saint-Jaques ging das Centrum um 2 h 42 m vorüber, der Barograph sank plötzlich von 748 auf 742 mm und stieg dann sofort wieder. Dieses starke Sinken reichte nicht weit, in 160 m Entfernung betrug das plötzliche Sinken an einem Barometer nur 2 mm. In dem Viertel Saint-Jaques wurden starke Verwüstungen im Osten, Süden und Westen vom Sturm angerichtet; auf dem Gipfel des Monuments, 58 m über dem Boden, wurde kein Schaden angerichtet, während die Dächer der umgebenden, 20 bis 25 m hohen Häuser in Splitter zerstoben. Wolken und die gehobenen Gegenstände sah man beim Vorüberziehen der Hosen umherwirbeln. Die Translationsgeschwindigkeit des Wirbels konnte nicht genau gemessen werden; sie wird auf mindestens 40 bis 50 m pro Secunde geschätzt. Ausser der plötzlichen Luftdruckschwankung haben die anderen meteorologischen Instrumente nichts abnormes gezeigt. Am Morgen des 10. um 4 h 45 m hatte man den ersten Regen beobachtet, dann trat um Mittag ein heftiger Regenguss ein, der bis 2 h 10 m dauerte; die Regensmesser ergaben für den 10. Sept.: 24,3 mm in Montsouris; 25 mm in Buttes-Chaumont; 30,7 mm in Vaugirard; 31,3 mm in Menilmontant, 33 mm im Viertel Saint-Jaques; 33,4 mm am Panteon; 36,5 mm in la Villette; 37,7 mm am Marsfelde; 38 mm in Saint-Victor; 39 mm in Passy; 41,8 mm in Belleville; 45 mm am Reservoir Monceau und 53,4 mm in Montmartre. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 460 u. 461.)

Seit einiger Zeit werden Presskuchen und Samen der Baumwolle auch in Europa als Viehfutter verwendet. Indessen hat man bereits zahlreiche Vergiftungsfälle an Rindern, Schafen und Schweinen, die mit diesem Nahrungsmittel gefüttert waren, beobachtet. Herr Cornevin hat nun festgestellt, dass die Baumwollsaamen ein giftiges Princip enthalten, das sich besonders im Mehl vorfindet; die Samenschale enthält weniger davon. Das aus den Samen gewonnene Oel ist von diesem Giftstoff ganz frei und vollständig unschädlich. (Annales agronomiques. 1896, T. XXII, p. 353.) F. M.

Die Royal Society in London hat zu auswärtigen Mitgliedern gewählt die Herren Prof. Albert Heim (Zürich), Prof. Gabriel Lippmann (Paris), Professor Gösta Mittag-Leffler (Stockholm), Prof. Giovanni Schiaparelli (Mailand).

Die Académie des sciences in Paris hat Herrn Michel Lévy zum Mitgliede an Stelle des verstorbenen Daubrée gewählt.

Dr. Wilh. Valentiner ist zum ordentlichen Professor der Astronomie an der Universität Heidelberg ernannt worden.

Zum Director der Pariser Sternwarte wurde Herr Maurice Loewy ernannt.

An der Universität zu Paris sind Herr Poincaré zum Professor der mathematischen Astronomie und Himmelsmechanik, Herr Boussinesq zum Professor der mathematischen Physik ernannt worden.

Der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität Prag, Dr. Hatschek, ist in gleicher Stellung an die Universität Wien berufen.

Herr Dr. Gilson ist zum ausserordentlichen Professor der Chemie und Pharmacie in Gent und Dr. C. Jubin zum Professor der Anatomie in Lüttich ernannt.

Der Docent an der technischen Hochschule zu Charlottenburg, Dr. S. Kalischer, ist zum Professor ernannt worden.

Es habilitirten sich an der Universität Berlin Prof. v. Buchka für Chemie; an der technischen Hochschule Brunn Dr. Zeller für theoretische Astronomie, Dr. Kornfeld für Anatomie.

Am 3. December starb zu Charlottenburg der Mathematiker Prof. Dr. Felix Buka, 45 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Herr A. Wonszek veröffentlicht in „Astr. Nachr.“ 3390 mehrere Zeichnungen des Planeten Saturn, die zum Theil in Kis-Kartal, theils gelegentlich eines Besuches auf der Manora-Sternwarte zu Lussinpiccolo angefertigt sind. Sie liefern einen neuen Beweis für die Vorzüglichkeit des Klimas an letzterem Orte, da Wonszek nicht nur viele der schwierig sichtbaren Flecke auf der Planetenoberfläche wahrnahm, sondern auch die Enckesche und die neue Antoniadische Theilung auf den Ringen erkannte.

Ein interessanter veränderlicher Stern wurde von Miss Wells auf den Harvard-Photographien entdeckt. Er steht im Sternbilde Schwan in $AR = 21^h 38,8^m$, Decl. $= +43^{\circ} 8'$ und ändert seine „photographische“ Helligkeit zwischen 7,2 und unter 11,2 Grösse in der kurzen Periode von etwa 40 Tagen. Professor Deichmüller in Bonn fand in den Originalen der Bonner Zonenbeobachtungen diesen Stern am 12. November 1869 als 8,6 Gr. notirt. Bei zwei anderen Gelegenheiten ist der Stern nicht erwähnt. Auch in drei diese Gegend betreffenden Beobachtungsreihen der Bonner Durchmusterung fehlt der Veränderliche.

Die genaue Position des lange gesuchten und nun auf der Licksternwarte entdeckten Procyon-Begleiters ist nach den Messungen von Prof. Schaeberle $P = 318,8^{\circ}$, $D = 4,59''$. Dieser Abstand im Vergleich zur Entfernung des Hauptsternes vom Schwerpunkt giebt die Masse des Begleiters etwa gleich ein Fünftel des Procyon. Die Abweichung der Stellung gegen die Berechnung von Auwers ($P = 283,1^{\circ}$) ist jedenfalls auf die vorhandene, noch mässige Bahnexcentricität zurückzuführen, die sich in der Bewegung des Hauptsternes zu wenig geltend gemacht hat, als dass ihre Bestimmung möglich gewesen wäre.

In dem dreifachen Sternsysteme ζ Cancri zeigt der entferntere Begleiter eine sehr ungleichmässige Bewegung, die sich nach den Berechnungen von H. Seeliger nur durch die Einwirkung eines vierten „unsichtbaren“ Sternes erklären lässt. Es ist zu hoffen, dass eines der neuen Riesenfernrohre auch für diese Rechnung die Bestätigung liefern wird. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 623, Sp. 1, Z. 11 von unten lies Methylpyridin statt Methylpiperidin.

„ 624, „ 2, „ 9 u. 8 v. „ lies bei dem schwefelsauren Benzidin.

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