Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1893

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0008|LOG_0837

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 Gesammtgebiete 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 Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 21. October 1893. **No. 42.**

Inhalt.

Botanik. W. Pfeffer: Die Reizbarkeit der Pflanzen. S. 533.

Chemie. A. Wohl: Abbau des Traubenzuckers. S. 537.

Kleinere Mittheilungen. G. B. Rizzo: Ueber die Absorption des Lichtes im Platin bei verschiedenen Temperaturen. S. 539. — C. E. Linebarger: Ueber die Existenz von Doppelsalzen in Lösungen. S. 540. — Daubrée: Die Petroleum-Schichten der Umgebung von Pechelbronn (Unterelsass); ungewöhnlich hohe Temperaturen, die hier auftreten. S. 541. — Fritz Schenck und Gustav Bradt: Ueber die Wärmebildung bei summirten Zuckungen. S. 541. — J. Grüss: Ueber den Eintritt von Diastase in das Endosperm. S. 542. — J. W. Moll: Das Mikrotom Reinhold-Giltay. S. 542.

Literarisches. Emil Koehne: Deutsche Dendrologie. Kurze Beschreibung der in Deutschland im Freien aushaltenden Nadel- und Laubgewächse. S. 542. — L. Dressel S. J.: Zur Orientirung in der Energielehre. S. 543.

Vermischtes. Wärmeentwickelung bei der Entladung von Condensatoren. — Die chemischen Eigenschaften des Tunicin. — Zur Herstellung von Demonstrations-Präparaten. — Personalien. S. 543.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 544.

Astronomische Mittheilungen. S. 544.

Die Reizbarkeit der Pflanzen.

Von Geh.-Rath Professor Dr. **W. Pfeffer** in Leipzig.

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 65. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Nürnberg am 11. September 1893.[1])

Hochgeehrte Versammlung! Die unmittelbaren Wahrnehmungen mussten dem nachdenkenden Menschen unvermeidlich die Ueberzeugung aufdrängen, dass eine mächtige Kluft Thier- und Pflanzenreich trenne. Diese vom Menschengeist erdachte Schranke konnte in der That erst durchbrochen werden, als das bewaffnete Auge in die Wunderwelt kleiner und kleinster Organismen eindrang und nun erkannte, dass die einfachsten Lebewesen das einende Band um Thier- und Pflanzenwelt schlingen, dass beide von ihrem Vereinigungspunkte aus, wie zwei divergirende Linien, sich um so mehr von einander entfernen, je weiter man zu höher entwickelten Formen vordringt.

Diese wichtige und folgenschwere Beziehung wurde begreiflicherweise nur allmälig und stufenweise in ihrem vollen Umfang und in ihrer vollen Bedeutung gewürdigt. Wir dürfen uns deshalb nicht wundern, wenn ein so tüchtiger Forscher wie Unger (1843) zunächst es vorzog, von dem Thierwerden einer Pflanze zu reden, als er aus einer zweifellosen Pflanze, einer Alge, Schwärmzellen hervorbrechen sah, welche sich mit allen Zeichen einer willkürlichen Bewegung im Wasser herumtummelten. Wie uns so vieles ganz natürlich erscheint, was unsere Vorfahren zweifelnd anstaunten oder unbegreiflich fanden, so dünkt uns auch diese freie Bewegung nicht mehr wunderbar, seitdem in den Elementen der Botanik gelehrt wird, dass freie Ortsbewegung zahlreichen kryptogamischen Gewächsen zukommt. Nach Beseitigung einer solchen Schranke wurde weiterhin ganz allgemein und umfassend das einende Band um Pflanzen und Thiere geschlungen mit der Erkenntniss, dass das Wesen und der Ausgangspunkt aller Organismen in der Gemeinsamkeit des Protoplasmakörpers gipfelt. In diesem Elementarorganismus ist eine den Zellen der Pflanzen und Thiere gemeinsame Gattung eines Lebewesens gegeben, das in sich schon die Räthsel des Lebens trägt, das auch schon die specifischen Artcharaktere besitzt, wie eben die specifische Gestaltung zu diesem oder jenem Organismus lehrt.

Diese Vereinigung auf gemeinsamem Fundamente gewährt in der That die volle Sicherheit, dass eine natürliche Grenze zwischen Pflanzen- und Thierreich niemals gezogen werden kann. Von diesem Gefühle sind denn auch während der letzten Decennien alle Studien durchdrungen, welche auf innere und äussere Organisation, auf vegetative und reproductive Vorgänge gerichtet waren. Dagegen wurde und wird gelegentlich immer wieder, allerdings mit Unrecht, ein durchgreifender physiologischer Unterschied zwischen Pflanzen und Thieren verkündet. Die Annahme einer

[1]) In den „Verhandlungen der Gesellschaft der Naturforscher und Aerzte“ ist der Vortrag mit einer Reihe sehr ausführlicher, erläuternder und erweiternder Anmerkungen versehen, auf deren Wiedergabe wir leider des beschränkten Raumes wegen verzichten mussten. Auf unsere Bitte war der Herr Vortragende so gütig, im Nachstehenden an einzelnen Stellen das Wesentliche dieser Anmerkungen in kurzer Fassung zu skizziren. Red.

principiellen Differenz im Stoffwechsel der Thiere und Pflanzen beruht aber thatsächlich auf einer gänzlichen Verkennung des Wesens der vegetabilischen Ernährungsvorgänge. Auch ist es wohl nur durch die überkommenen Vorurtheile und die Macht der Gewohnheit veranlasst, wenn es noch nicht zu allgemeiner Kenntniss und Anerkennung gelangte, dass in der Pflanze, ebenso wie im Thiere, das ganze lebendige Getriebe von den mannigfachsten Reizvorgängen durchwebt und gelenkt ist. Auf das Wesen dieser Reizbarkeit, auf die für die Existenz der Pflanze unentbehrliche Sensibilität möchte ich nun an dieser Stelle Ihre Blicke lenken.

Die Wechselwirkung mit der Aussenwelt ist bekanntlich nothwendig, um lebendigen Wesen die unerlässlichen Bedingungen für ihr Fortkommen, für ihre Thätigkeit zu gewähren. Ohne Zufuhr von Nahrung stirbt die Pflanze so gut den Hungertod wie das Thier, und bei Mangel von Sauerstoff, bei ungeeigneter Temperatur kommt auch in der Pflanze die Lebensthätigkeit zum Stillstand. Diese allgemeinen, diese formalen Bedingungen setzen wir indess als gegeben voraus und richten unsere Blicke nur auf die Reizbarkeit, auf die zu dieser Kategorie gehörigen Reactionen, mit welchen die lebensthätige Pflanze auf innere und äussere Eingriffe und Anstösse antwortet. Eine wahrnehmbare Reaction, eine Bewegung, ein Stoffwechselprocess oder irgend ein anderer Vorgang ist die einzige Sprache, durch welche uns die Reizbarkeit der stummen Lebewesen verrathen wird. Bei dem Wurme, der sich bei Berührung krümmt, bei dem Schmetterling, der dem Lichte zufliegt, ist die Bewegung in demselben Sinne das Zeugniss der Reizung, wie bei der berührten Sinnpflanze (Mimosa pudica) das Zusammenschlagen der Blätter, wie bei der auf dem Blumentisch stehenden Pflanze das langsame Hinkrümmen nach dem Fenster, nach dem helleren Lichte, wie bei der frei herumschwimmenden Schwärmzelle das Schwimmen nach dem Lichte oder nach einer anlockenden Nahrung.

Für die Sinnpflanze ist aber die Berührung nur die Veranlassung, dass sich die Blättchen mit eigener Kraftentwickelung zusammenschlagen, und die nach dem Fenster sich krümmende Pflanze wird nicht etwa durch die Lichtstrahlen mechanisch dorthin gezogen, sondern nur veranlasst, mit Hülfe der ihr zur Verfügung stehenden Betriebskraft die nöthige Krümmung und Wendung auszuführen. In gleicher Weise steuert auch der Schmetterling, und ebenso die pflanzliche Schwärmspore mit den eigenen Bewegungskräften dem als Reiz wirkenden, helleren Lichte zu, und in analogem Sinne ist das durch einen Spalt fallende Licht für den Menschen nur die Veranlassung, mit Hülfe seiner Bewegungskraft den Weg aus der Dunkelheit zum Lichte zu suchen.

In der nur veranlassenden, in der nur auslösenden Wirkung liegt der allgemeine Charakter der Reizerscheinungen, und wenn wir von Reizung reden, so haben wir eben die im lebendigen Organismus durch irgend einen Anstoss veranlassten Auslösungsvorgänge im Auge. Um aber eine Auslösung zu ermöglichen, bedarf es ebensowohl in den von Menschenhand gebauten Apparaten, wie in dem lebendigen Organismus geeigneter Einrichtungen und Fähigkeiten und durchaus von diesen hängt Qualität und Quantität der ausgelösten Reaction ab. Während ein Fingerdruck gegen die starre Wandung des Dampfkessels keinen Erfolg hat, vermag derselbe Fingerdruck, wenn er in geeigneter Weise gegen den Dampfsperrer wirkt, den Gang der durch Dampf betriebenen Maschine zu veranlassen, oder auch, indem er den Taster am Telegraphenapparat niederdrückt, Glockengeläute und andere Signale in der Nähe oder in weitester Ferne hervorzurufen. Ebenso reagirt nicht jede Pflanze auf Druck oder Stoss, und die Reizerfolge, welche durch solchen Anstoss in den sensiblen Pflanzen erzielt werden, treten uns in sehr verschiedener Erscheinungsform entgegen. Während z. B. in Folge solcher Reizung die Blättchen der Sinnpflanze plötzlich zusammenschlagen, veranlasst Berührung in der parasitischen Flachsseide die Bildung der in den Wirth eindringenden Saugwurzeln, in anderen Pflanzen hinwiederum ist die Antwort auf den Reiz ein Stoffwechselprocess, der äusserlich durch keine Bewegung verrathen wird.

Reizbarkeit in unserem Sinne ist aber nicht etwa ein Ausnahmefall, ein besonderes Vorrecht einzelner Pflanzen, im Gegentheil eine fundamentale Eigenschaft aller lebendigen Substanz, und so ist thatsächlich eine jede Pflanze, die niederste wie die höchste, die frei herumschwärmende, wie die an die Scholle gebannte, zu Reizreactionen der verschiedensten Art befähigt, zu Reactionen, die freilich zum guten Theil dem oberflächlichen Blick entgehen. In der specifisch verschieden ausgebildeten Reizbarkeit, in der besonderen Sensibilität, besteht auch das allgemeinste Mittel, um im Verkehr mit der Aussenwelt zweckentsprechend und demgemäss verschiedenartig zu reagiren. Handelt es sich doch einmal darum, die ganze Pflanze, oder Organe dieser, in die für ihre Thätigkeit geeignete Stellung zu bringen, im anderen Falle aber um Anpassung an neue Verhältnisse, um Reactionen gegen nachtheilige Einflüsse oder überhaupt um irgendwelche Veränderungen im Stoffwechsel oder Kraftwechsel der Pflanze. Den überaus vielseitigen und wechselvollen Aufgaben entsprechend ist eben die Sensibilität und das Reactionsvermögen in verschiedenen Pflanzen und wiederum in den einzelnen Organen derselben Pflanze in bunter, jedoch zweckentsprechender Mannigfaltigkeit ausgebildet. Zweckentsprechende Reizbarkeit ist aber auch ganz unerlässlich, um einer Pflanze in den nicht überall gleichen und oft in weiten Grenzen veränderlichen Verhältnissen die Bedingungen für ihr Fortkommen zu sichern.

In der That ist die Entwickelung und das ganze Getriebe der Pflanze mit den mannigfachsten Reizvorgängen verkettet, doch muss ich mich, meinem Zwecke entsprechend, darauf beschränken, auf einige auffällige Reizreactionen hinzuweisen.

Gedacht wurde schon der allbekannten Sinnpflanze, sowie des Heliotropismus, der Wendung von Stengeln und Blättern gegen die Lichtquelle. Für die Erzielung zweckdienlicher Lage ist ferner die Reizwirkung der Schwerkraft, der Geotropismus, von hoher Bedeutung. Vermöge dieses Geotropismus krümmt sich in der horizontal gelegten Keimpflanze der Stengel aufwärts, die Wurzel abwärts, bis beide Organe die verticale Stellung erreicht haben. Damit ist die Gleichgewichtslage gewonnen, in welcher diese Organe verharren und weiter wachsen, denn die Veranlassung zu einer geotropischen Krümmung ist immer nur dann gegeben, wenn eine Störung der normalen Gleichgewichtslage zwangsweise hergestellt wird. In dieser Gleichgewichtslage finden sich demgemäss in der Natur die Organe einer Pflanze und bei uns, wie bei unseren Antipoden, ist die bekannte Richtung von Stengel und Wurzel wesentlich durch die geotropische Reizung bedingt. Die entgegengesetzte Krümmungsrichtung, welche in Stengel und Wurzel durch denselben äusseren Anstoss veranlasst wird, ist eines der vielen Beispiele, dass die einzelnen Glieder einer Pflanze in specifisch verschiedener, also unter Umständen auch in gerade entgegengesetzter Weise auf die gleiche Reizursache reagiren.

Von den vielseitigen Reizbewegungen der Wurzel mag hier noch ihr Hinwenden nach dem feuchten Medium, ihre hydrotropische Reizbarkeit, erwähnt werden. Tritt diese mit dem Geotropismus in Conflict, so schlägt die Wurzel diejenige Richtung ein, welche sich als Resultante aus beiden Bestrebungen ergiebt. Deshalb wächst die geotropisch abwärts strebende Wurzel an einschüssigen Gehängen nicht in die Luft, sondern wird durch den hydrotropischen Reiz veranlasst, sich nach dem feuchten Medium zu begeben, also in schiefer Richtung in den Boden vorzudringen.

Sehr merkwürdig ist das Empfindungsvermögen, welches die Ranken der Erbse, des Kürbis, der Zaunrübe zum Umschlingen der ihnen Halt gewährenden, festen Stütze veranlasst. Denn während zur Auslösung dieser Reizbewegung schon die Berührung mit einem Seidenfädchen genügt, welches nur den 5000sten Theil eines Milligrammes wiegt, sind dieselben Ranken gegen die kräftigsten Zerrungen durch den Wind oder durch einen Wasserstrahl vollkommen unempfindlich und reagiren selbst dann nicht, wenn die Intensität des anprallenden Quecksilberstrahles bis zum Zerquetschen der Ranke gesteigert wird. Die Ranken unterscheiden also den festen und flüssigen Aggregatzustand, und diese Eigenschaft ist in der That für die Pflanze sehr zweckentsprechend. Denn kein Sturmwind, kein noch so kräftiger Platzregen veranlasst in der Ranke eine Reizbewegung, die doch nur unnütz wäre, während die Ranke durch die Berührung mit einer Halt gewährenden, festen Stütze zum Umklammern dieser veranlasst wird.

Ausser den schon genannten Agentien veranlassen auch chemische, thermische, elektrische und andere Einflüsse mannigfache Reizbewegungen. Doch antwortet die Pflanze auf diese und andere auslösende Anstösse nicht nur mit auffälligen Bewegungen, sondern sehr gewöhnlich mit Reactionen, die äusserlich nicht oder doch nicht sogleich wahrnehmbar werden. Ja man darf ohne Scheu behaupten, dass der lebensthätige Protoplasmaorganismus fast jeden äusseren Eingriff, fast jeden Wechsel irgendwie als Reiz empfindet, wenn auch nicht immer eine merkliche Reaction veranlasst wird.

Zu diesen äusserlich nicht hervortretenden Reizerfolgen zählt u. a. die Verstärkung der Zellwände in Folge eines Zugreizes. Demgemäss wird ein Stengel mit höherer mechanischer Inanspruchnahme thatsächlich tragfähiger, und in dem Maasse, wie die heranwachsende Frucht des Kürbis schwerer wird, nimmt auch die Tragfähigkeit des Fruchtstieles zu. Ebenso ist es die Folge einer zweckentsprechenden Reaction, dass die Wurzel energischer arbeitet, wenn sie beim Uebertritt in einen zähen Boden zur Ueberwindung eines höheren Widerstandes gezwungen wird. Ferner veranlasst eine Verletzung vielfach eine von der Wundstelle aus sich verbreitende Protoplasmaströmung, und die Steigerung der Athmungsthätigkeit, sowie die Gesammtheit der auf Vernarbung hinarbeitenden Stoffwechselprocesse sind weitere Folgen des Wundreizes. Ueberhaupt sind viele Wachsthums- und Stoffwechselprocesse ein sprechendes Zeugniss für sehr mannigfache, jedoch zumeist nur wenig durchsichtige Reizwirkungen.

Nicht minder ist in den zu freier Ortsbewegung befähigten Pflanzen die Sensibilität in vielseitiger Weise ausgebildet und auch für diese Organismen sind auffällige Reizungen durch Licht, Wärme, Berührung, Elektricität, Schwerkraft, chemische Wirkungen u. s. w. in reichem Maasse bekannt.

Es ist u. a. ein frappantes Schauspiel, wenn die bis dahin ohne ein bestimmtes Ziel herumschwimmenden Bacterien bei Darbietung von etwas Fleisch oder Fleischextract nun sogleich, sich drängend und stossend, nach dem anlockenden Körper eilen und demgemäss auch in eine mit dem Köder gefüllte Capillare steuern, welche ihnen als Falle gestellt wurde. Bei zu hoher Concentration des Lockmittels, oder nach Zugabe von Alkohol oder Säure zu diesem, prallen die Bacterien in einiger Entfernung von der Capillare zurück und vermeiden so ein Medium, das auf sie durch die hohe Concentration oder durch die giftigen Beigaben schädlich oder tödtlich wirken würde.

Während die beweglichen Bacterien durch Pepton, Asparagin, Kalisalze, überhaupt durch viele Körper, freilich in specifisch ungleichem Grade, angelockt werden, sind die Samenfäden der Farne und Laubmoose sehr wählerisch. Denn die ersteren werden fast allein durch Apfelsäure, die letzteren nur durch Rohrzucker angelockt, und zwar werden die Samenfäden durch diese specifischen Reize zu der zu befruchtenden Eizelle gelenkt.

Wie nicht selten ist auch in diesen Organismen eine ungemein feine Sensibilität ausgebildet. Denn

bei Bacterien und Samenfäden genügt schon der billionste und trillionste Theil eines Milligramms des Reizmittels, um Anlockung zu erzielen. Diese winzigen Organismen vermögen also noch minimale Mengen des Reizstoffes zu unterscheiden, die keine Wage, keine chemische Reaction anzuzeigen vermag.

Dieses sichere Hinsteuern frei beweglicher Organismen nach dem anlockenden Ziele muss in dem nach seinem subjectiven Gefühle urtheilenden Beobachter den Schein eines vernünftigen Wollens und Handelns unvermeidlich und weit mehr erwecken, als selbst die auffälligsten Bewegungen der festgewurzelten Pflanzen. Denn diese sind, weil an die Scholle gebannt, nur zu Bewegungen durch Krümmen ihrer Glieder befähigt, vermögen also nur durch Krümmungsbewegungen oder durch Wachsthumsverlängerungen eine Annäherung oder Entfernung gegenüber einem reizenden Agens auszuführen. Doch die den Eigenschaften angemessene, formale Gestaltung der Reactionen ist ohne Belang für das Wesen der Reizbarkeit, die thatsächlich in freibeweglichen und festgewurzelten Pflanzen in gleicher Mannigfaltigkeit ausgebildet ist. Und wenn einer freischwimmenden Alge die fortschreitende Bewegung unmöglich gemacht wird, so ist der zwangsweise festgehaltene Organismus nur noch befähigt, mit Körperwendungen auf geeignete Richtungsreize zu antworten.

Da aber die meisten Reizreactionen höherer Pflanzen langsam verlaufen, da ferner nur dem bewaffneten Auge von den freischwimmenden Organismen Kenntniss wird, so ist es wohl zu verstehen, wie dem Menschen sich die Ansicht aufdrängte, dass die Pflanzen nicht in gleichem Sinne reizbar seien wie die Thiere. Einem solchen Glauben wäre gewiss nicht der Mensch verfallen, wenn es ihm vergönnt gewesen wäre, von seiner Kindheit ab in mehr als tausendfacher Vergrösserung alles Leben und Treiben der Pflanzenwelt zu überblicken. Von Jugend auf hätte sich vor dem Auge dieses Menschen das grosse Heer der frei herum schwärmenden niederen Pflanzen und niederen Organismen herumgetummelt, und die Eile, mit welcher ein Bacterium sich nach der in einiger Entfernung auftauchenden Nahrung wendet, würde als Analogon zu dem Raubthiere erscheinen, das auf die wahrgenommene Beute losstürzt. Ein solches Auge würde aber auch, wie es in der That das Mikroskop zeigt, die wachsenden Stengel und Wurzeln gleichsam in herumtastender Bewegung erblicken und an jeder höheren Pflanze schnell verlaufende Reizreactionen erkennen. Unter dem Ansturm solcher Eindrücke wären zweifellos Reizbarkeit und Empfindung als ein selbstverständliches Gemeingut aller Pflanzen angesprochen worden. Ja in diesem Glauben würde die Menschheit auch dann schon aufgewachsen sein, wenn unsere Wälder und Fluren, an Stelle der starr erscheinenden Pflanzen, mit solchen Pflanzen geschmückt wären, welche, wie die stets angestaunte Sinnpflanze, bei Berührung, bei anderen Anstössen sensitiv zusammenzucken. Sicher hätte dann Aristoteles den Pflanzen eine empfindende Seele zuerkannt, und schon die wirkliche Pflanzenwelt erweckt durch ihre Lebenserscheinungen jene dunklen Gefühle, welche Naturvölker, welche die Stimme der Poesie und des sinnigen Gemüthes in den Pflanzen empfindsame oder auch beseelte Wesen erblicken liess und erblicken lässt.

In der Beurtheilung des Wesens der Reizreactionen dürfen wir überhaupt nicht mit der Schnelligkeit der Ausführung rechnen, welche stets nur nach einem relativen Maassstab abgeschätzt wird. Ein Bacterium, welches unter dem Mikroskop eiligst durch das Gesichtsfeld schiesst, das sehr flink auf die lockende Nahrung losstürzt, bewegt sich thatsächlich nicht entfernt so schnell, als die langsam kriechende Schnecke, und doch wieder schnell im Vergleich zur eigenen geringen Grösse. Denn während der Mensch, kräftig ausschreitend, in der Secunde ungefähr die Hälfte der eigenen Körperlänge durchmisst, vermag ein Bacterium in derselben Zeit das Drei- bis Fünffache des eigenen Durchmessers zurückzulegen. Die Erde dagegen, welche in rasendem Fluge den Weltraum durcheilt, durchläuft in der Secunde ungefähr den 420. Theil ihres Durchmessers. Gegen solche absolute Schnelligkeit aber, und noch mehr gegen die Eile, mit welcher ein Lichtstrahl von der Sonne zu unserem Planeten gelangt, sind wiederum äusserst langsam die schnellsten Bewegungen und Reizvorgänge in den flinksten Thieren.

Abstrahiren wir sachgemäss von allen Besonderheiten, von allen specifischen Eigenthümlichkeiten in dem Verlaufe und dem Erfolge der Reactionen, so verbleibt den so überaus mannigfach gestalteten Reizvorgängen als gemeinsames Band der Charakter von Auslösungsvorgängen. Als Reizbarkeit und Reizreaction bezeichnen wir eben diejenigen Auslösungsvorgänge, welche sich im lebendigen Organismus abspielen [1]). Eine andere, die Gesammtheit aller Reizvorgänge umfassende Definition ist in der That unmöglich, mit dieser Definition wird aber auch das gemeinsame Wesen aller Reizvorgänge voll und ganz gekennzeichnet. Mit der Einreihung in die Auslösungsvorgänge ist klar und unzweideutig ausgesprochen, dass jedwelcher Reiz nur den Anstoss zu

[1]) Hier wird näher ausgeführt, dass es sich bei allem Geschehen im Organismus nur um mechanische Wechselwirkungen und veranlassende Ursachen, d. h. also um Auslösungen handeln kann. Demgemäss müssen alle Reizreactionen Auslösungsvorgänge sein. Dieses nicht zugeben, bedeutet einen Bruch mit dem Energieprincip. Die Complicationen im vitalen Getriebe rechtfertigen aber weder die Annahme einer besonderen Lebenskraft, noch die Forderung, dass die Reize etwas Anderes als Auslösungsvorgänge seien. Uebrigens kann für einen einzelnen Reizvorgang der reagirende Organismus mit seinen specifischen Eigenschaften ebensowohl als gegeben hingenommen werden, wie eine Repetiruhr, in welcher ein Druck einen durch das Ertönen des Schlagwerks bemerklich werdenden Auslösungsvorgang hervorruft; und für einzelne einfache Reizreactionen in der Pflanze ist die volle causale Aufhellung nahezu gelungen. — Weiter wird unter anderen noch die Erkenntniss des Wesens der Reizvorgänge in historischer Hinsicht erörtert.

den ausgelösten Reactionen und Erfolgen giebt, dass diese, gleichviel wie verwickelt und verkettet sie sein mögen, stets nach Maassgabe der specifischen Eigenschaften und Einrichtungen des Organismus ausfallen, dass ferner die mechanische Ausführung der Reaction durch die dem Organismus zur Verfügung stehenden Kräfte besorgt wird. Ausgesprochen ist ferner mit Obigem, dass nicht jeder beliebige Eingriff zu einer Reizung führt, dass weiter eine einfache mechanische Wechselwirkung, d. h. eine äquivalente Energieübertragung, keinen Reizvorgang vorstellt, dass aber natürlich in einer ausgelösten Reactionskette sich eine solche Energieverwandlung ein- oder einigemal abspielen muss. Ein jedes Geschehen also, das ohne Auslösung zu Stande kommt, in welchem nicht ein äusserer oder innerer Anstoss nur die Veranlassung wird, dass die Pflanze mit Hülfe ihrer potentiellen Fähigkeiten und Energiemittel etwas ausführt, ist kein Reizvorgang. Ein solcher liegt also nicht vor, wenn eine Zellhaut in der Quellung, eine Zelle durch osmotische Kraft Wasser aufsaugt und hierdurch Bewegungen ausführt, oder wenn ein Ast durch das angehängte Gewicht entsprechend gebogen wird.

Bei mangelnder Einsicht können freilich Zweifel auftauchen, ob ein uns entgegentretendes Geschehen zu den Auslösungen zu rechnen ist, und in solcher Lage befindet man sich öfters gegenüber solchen physiologischen Vorgängen, welche unzureichend aufgehellt sind. Um so mehr ist es wichtig, sich in principieller Hinsicht volle Klarheit an den von Menschenhand gebauten Apparaten und Maschinen zu verschaffen, deren Bau und Getriebe durchsichtig vor uns liegt. Anknüpfend an solche Beispiele wurde schon hervorgehoben, dass ein Fingerdruck nur an geeigneter Stelle auslösend wirkt, dass derselbe Fingerdruck ebenso wohl die Thätigkeit einer Dampfmaschine, als elektrische Signale, oder das Ertönen der Harmonien einer Spieldose veranlassen kann. Ebenso antworten auch verschiedene Pflanzen auf den gleichen Anstoss mit verschiedenen Reizreactionen, und wenn dieserhalb sich die eine Pflanze nach dem Lichte hinwendet, die andere aber das Licht flieht, so ist dieses an sich nicht wunderbarer, als dass, nach geschehener Auslösung, die eine Dampfmaschine vermöge der gebotenen Constellationen sich vorwärts, die andere sich rückwärts bewegt.

Auch ist es selbstverständlich, dass zwischen dem auslösenden Agens und der ausgelösten Action jede beliebige formale und energetische Disproportionalität bestehen kann. Die geringe Energie eines Funkens genügt, um durch Entzündung einer Pulvermasse die riesigsten mechanischen Leistungen zu veranlassen, der leichte Flügelschlag eines Vogels vermag die Lawine zu erzeugen, welche Wald- und Wohnstätten hinwegfegt, und an derselben Maschine ist die ausgelöste Action nach Form und Arbeitsgrösse dieselbe, gleichviel ob die Oeffnung des Dampfsperrers sehr geringen oder beliebig grossen Kraftaufwand erforderte. Durch eine erfolgreiche Auslösung muss ferner nicht plötzlich die ganze disponible Spannkraft in Action gesetzt werden, wie es bei der Explosion des Pulvers und ebenso bei der Sinnpflanze zutrifft, deren Blätter bei jeder Reizung die volle Bewegungsamplitude ausführen. Vielmehr wird sehr oft die ausgelöste Action mit zunehmender Energie des auslösenden Anstosses gesteigert. Das ist u. a. der Fall, wenn mit fortschreitender Verschiebung des Dampfsperrers der Gang der Maschine beschleunigt wird, und derartige Beziehungen bestehen zweckentsprechend in den meisten Reizreactionen der Pflanzen, wie u. a. in zahlreichen Bewegungen, welche mit der zunehmenden Reizwirkung des Lichtes, der Wärme, der chemischen Einflüsse ausgiebiger sich gestalten. Ueber ein gewisses Maass, über die gebotenen Fähigkeiten hinaus, kann natürlich eine Action weder in todten Apparaten, noch in lebendigen Organismen ansteigen, und auch an Maschinen sind Einrichtungen im Gebrauche oder herstellbar, welche regulatorisch wirken, oder die bei zunehmender Intensität der auslösenden Wirkung einen verlangsamten Gang und endlich Stillstand erzielen. Regulatorische Vorgänge der mannigfachsten Art spielen gerade im Organismus eine sehr ausgedehnte und ungemein bedeutungsvolle Rolle. Auch bietet die Pflanze, was gewöhnlich nicht beachtet wird, Beispiele, in welchen die Energie des auslösenden Anstosses den Energiewerth der ausgelösten Action übertrifft. (Schluss folgt.)

A. Wohl: Abbau des Traubenzuckers. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1893, Jahrg. XXVI, S. 730.)

Die bedeutungsvollen Arbeiten Emil Fischer's haben uns gelehrt, kohlenstoffreichere Zuckerarten aus kohlenstoffärmeren auf synthetischem Wege aufzubauen.

Herr Kiliani hatte in den Jahren 1885 und 1886 gezeigt, dass Traubenzucker (Dextrose) und Fruchtzucker (Lävulose) gleich den Aldehyden und Ketonen die Fähigkeit besitzen, Blausäure anzulagern und so Cyanhydrine oder Oxynitrile zu bilden. In diesen kann, dem Allgemeinverhalten der Nitrile entsprechend, die Cyangruppe unter Ammoniakabspaltung in Carboxyl übergeführt (verseift) werden; es entstehen Oxycarbonsäuren, welche durch kräftige, die Hydroxylgruppen reducirende Mittel in einfache Fettsäuren umzuwandeln sind. Die Constitution dieser giebt uns aber einen Anhalt über die Constitution der Ausgangskörper. Und in der That konnte Herr Kiliani, als er aus der Dextrose auf diesem Wege normale Heptylsäure, aus der Lävulose Methylbutylessigsäure erhielt, für erstere die Formel eines Aldehydalkohols (Aldose), für letztere diejenige eines Ketonalkohols (Ketose) aufstellen.

Die oben genannten Oxycarbonsäuren sind aber durch E. Fischer's Arbeiten noch in anderer Beziehung zu hoher Wichtigkeit gelangt. Gelingt es in ihnen durch Reductionsmittel das Carboxylradical in die Aldehydgruppe überzuführen, so würde eine Aldose erhalten werden, welche ein Kohlenstoffatom mehr

enthielte als die ursprüngliche Zuckerart; es könnten also auf diesem Wege Zuckerarten synthetisch aufgebaut werden. Die Säuren selbst gehen indessen diese Reaction nicht ein, sondern nur ihre inneren Anhydride. Als γ-Oxysäuren, d. i. als Säuren, welche eine Hydroxylgruppe an dritter (γ-) Stelle, vom COOH ab gerechnet, enthalten, sind sie befähigt, zum Theil schon von selbst, zum Theil erst beim Erwärmen ein Molecül Wasser abzuspalten und innere Anhydride (Lactone) zu bilden. Diese Lactone sind durch reducirende Mittel ausserordentlich leicht in Aldehyde überzuführen.

Auf diese Weise, durch Darstellung der Cyanhydrine und Reduction der aus diesen zu erhaltenden Carbonsäuren bezw. ihrer Lactone, gelangte Herr Fischer von einer Pentose, $C_5H_{10}O_5$, zu einer Hexose, $C_6H_{12}O_6$: aus der l-Arabinose [1]), $CHO—(CHOH)_3—CH_2OH$, stellte er die l-Glucose, $CHO—(CHOH)_4—CH_2OH$, dar, welche das polarisirte Licht im entgegengesetzten Sinne dreht wie die Dextrose (d-Glucose). In gleicher Weise gelang es, aus Hexosen, $C_6H_{12}O_6$, Heptosen der Formel $C_7H_{14}O_7$, aus diesen Octosen, $C_8H_{16}O_8$ und schliesslich Nonosen, $C_9H_{18}O_9$, zu erhalten, so dass also hierdurch die Synthese neuer Zuckerarten im Laboratorium ohne jede Schwierigkeit bewerkstelligt werden kann (vergl. Rdsch. V, 481, 493).

Das umgekehrte Problem, die Ueberführung kohlenstoffreicherer in kohlenstoffärmere Zuckerarten, ist in der oben genannten Arbeit des Herrn A. Wohl gelöst worden.

Die Aldehyde und Ketone haben die charakteristische Eigenschaft, mit Hydroxylamin in dem Sinne zu reagiren, dass das Sauerstoffatom des Carbonylradicals durch die zweiwerthige Oximidgruppe $=NOH$ ersetzt ist, gemäss den Gleichungen:

$$\begin{matrix} R \\ H \end{matrix}\!\!>\!CO + NH_2OH = \begin{matrix} R \\ H \end{matrix}\!\!>\!C:NOH + H_2O$$

$$\begin{matrix} R \\ R' \end{matrix}\!\!>\!CO + NH_2OH = \begin{matrix} R \\ R' \end{matrix}\!\!>\!C:NOH + H_2O;$$

worin R, R' beliebige Alkyle bedeuten.

Diese Verbindungen führen im Allgemeinen den Namen Oxime, im Besonderen je nach ihrem Ursprunge aus Aldehyden oder Ketonen die Namen Aldoxime oder Ketoxime (Acetoxime). Ihre Eigenschaften und Reactionen sind so ziemlich die gleichen; einen wichtigen Unterschied bietet aber ihr Verhalten zu wasserentziehenden Mitteln dar.

Während die Aldoxime durch dieselben in Nitrile verwandelt werden, $R.CH:NOH - H_2O = R.C:N$, gehen die Ketoxime meist unter Lösung der doppelten Bindung in substituirte Säureamide über, $R.CR':NOH = R.CO.NHR'$.

Auch die Zuckerarten werden ihrer Aldehyd- bezw. Ketonnatur entsprechend sich mit Hydroxylamin unter Bildung von Oximidokörpern umsetzen. Herr Wohl konnte in der That die Oxime des Traubenzuckers und Fruchtzuckers in krystallisirtem Zustande darstellen, als er die berechnete Menge Zucker in concentrirte, absolut-alkoholische Lösung von Hydroxylamin eintrug (Ber. 1891, Jahrg. XXIV, S. 993).

$$\begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHO \\ \text{Glucose} \end{matrix} + NH_2OH = \begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CH:NOH \\ \text{Glucosoxim} \end{matrix} + H_2O$$

Gelang es nun, aus dem Glucosoxim, wie aus den Aldoximen die Elemente des Wassers abzuspalten, so wurde dasselbe in ein Oxynitril oder Cyanhydrin umgewandelt, welches mit dem Oxynitril, das aus der entsprechenden Pentose durch Blausäureanlagerung entsteht, identisch ist.

$$\begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CH:NOH \end{matrix} - H_2O = \begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ C\equiv N \end{matrix}$$

Durch Abspaltung von Blausäure aus dem Oxynitril musste er daher zu der entsprechenden, aber um ein Kohlenstoffatom ärmeren Aldose der C_5-Reihe, zu einer Pentose kommen, womit die oben gestellte Aufgabe gelöst war.

$$\begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CN \end{matrix} - HCN = \begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHO \end{matrix}$$

Zu dem Ende wurde das Glucosoxim zunächst mit Essigsäureanhydrid und essigsaurem Natron vorsichtig erwärmt. Dabei trat eine zweifache Reaction ein, indem einestheils unter H_2O-Abspaltung das Nitril gebildet, anderentheils die Wasserstoffe sämmtlicher noch vorhandener alkoholischer Hydroxyle durch Acetylgruppen ersetzt wurden. Es entstand ein fünffach acetylirtes Nitril der Gluconsäure, der Carbonsäure der Glucose.

[1]) Merkwürdiger Weise ist das optische Drehungsvermögen innerhalb derselben Reihe häufigem Wechsel unterworfen, wie z. B. die Phenylhydrazinverbindung der rechtsdrehenden d-Mannose nach links und diejenige der linksdrehenden l-Mannose nach rechts dreht u. s. f. Da in Folge dessen selbstverständlich fortwährend Verwechselungen vorkommen würden, so hat Herr Fischer vorgeschlagen (vgl. Rdsch. V, 221), den sämmtlichen Verbindungen einer solchen Reihe nach dem Drehungsvermögen der zugehörenden Aldose mit sechs C-Atomen die Zeichen d, l, i vorzusetzen, unbekümmert darum, ob sie selbst nach rechts oder links drehen. Das oben genannte Phenylhydrazon der d-Mannose ist also trotz seiner Linksdrehung als d-Mannosephenylhydrazon zu bezeichnen. Gleiches gilt von den Ketosen, den Alkoholen (Pentiten, Hexiten), den Carbonsäuren, selbst den höheren Aldosen; in allen diesen Fällen bezeichnet der betreffende Buchstabe nichts als die Zugehörigkeit zu einem Aldehyd der Hexosereihe von bestimmtem Drehungsvermögen.

$$\begin{array}{l} CH_2.OCOCH_3 \\ CH.OCOCH_3 \\ CH.OCOCH_3 \\ CH.OCOCH_3 \\ CH.OCOCH_3 \\ CN \end{array}$$

Die Abspaltung der Blausäure aus diesem erfolgt in erheblichem Maasse schon beim Erwärmen mit Alkali, annähernd quantitativ bei der Einwirkung von ammoniakalischer Silberlösung; doch liess sich aus der Reactionsflüssigkeit ein krystallisirtes Acetylderivat einer Pentose nicht gewinnen. Das Ganze wurde daher zur vollständigen Entfernung der Acetylgruppen mit Salzsäure erhitzt. Der erhaltene Syrup zeigte alle bezeichnenden Merkmale der Pentosen; er reducirt Fehling'sche Lösung, giebt, mit Schwefelsäure destillirt, Furfurol, mit Salpetersäure weder Schleimsäure noch Zuckersäure, die Oxydationsproducte der Hexosen. In wässeriger Lösung dreht er die Ebene des polarisirten Lichtes schwach nach links. Ein krystallisirter Zucker war aus ihm nicht zu erhalten; dagegen giebt er mit zwei Molecülen Phenylhydrazin ein gut charakterisirtes Osazon der Formel $C_5H_8O_3(N_2HC_6H_5)_2$, also das Osazon einer Pentose. Dasselbe weist den Schmelzpunkt 159° bis 160° auf; die Osazone der anderen Pentosen, der Xylose und Arabinose, schmelzen bei 160°.

Die Acetylgruppen des Nitrils können statt durch Salzsäure auch durch starkes Ammoniak verseift werden, so dass sich bei Anwendung von ammoniakalischer Silberlösung die Abspaltung der Blausäure und der Acetyle in einem Versuche durchführen lässt. Neben Acetamid, CH_3CONH_2, entsteht aber hierbei nicht die erwartete Pentose, sondern ein stickstoffhaltiges Derivat derselben, welches einer secundären Reaction, der Einwirkung der gebildeten Pentose auf das Acetamid, seinen Ursprung verdankt.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHO \end{array} + 2HNHCOCH_3 = \begin{array}{l} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CH(NHCOCH_3)_2 \end{array} + H_2O.$$

Derartige Condensationsproducte mit Acetamid sind bisher nur bei den gewöhnlichen Aldehyden, nicht aber bei Zuckerarten beobachtet worden.

Erhitzt man dieses mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure auf dem Wasserbade, so wird es durch Hydrolyse, d. h. durch Spaltung unter Wasseraufnahme, in seine Componenten, in Pentose und Acetamid bezw. essigsaures Ammon, zerlegt. Aus der Flüssigkeit wird erstere nach geeigneter Behandlung in Form langer Prismen erhalten, welche deutlich süss schmecken und die Zusammensetzung $C_5H_{10}O_5$ haben. Sie geben dieselben Reactionen, wie der oben genannte Pentose-haltende Syrup. In wässeriger Lösung drehen sie die Ebene des polarisirten Lichtstrahles nach links; ihr specifisches Drehungsvermögen wurde für eine etwa 10 procentige Lösung bei 20° C. zu — 104,1° gefunden.

Von den bisher bekannten Pentosen $C_5H_{10}O_5$ dreht Xylose oder Holzzucker unter denselben Bedingungen den polarisirten Lichtstrahl schwach nach rechts, die gewöhnliche l-Arabinose oder der Pektinzucker stark nach rechts und zwar um den gleichen Betrag (+ 105°), um den die Wohl'sche Pentose nach links dreht. Letztere ist das optisch entgegengesetzte Isomere der l-Arabinose und daher als Abkömmling der d-Glucose mit dem Namen d-Arabinose zu bezeichnen. In der That sind die Beschreibungen beider Zuckerarten ganz gleich, wie auch die geometrischen Constanten der Krystallformen, die dem rhombischen System zugehören, nahe Uebereinstimmung zeigen. Durch Mischung der Lösung von d-Arabinose mit der äquivalenten Menge l-Arabinose wurde eine inactive Lösung erhalten, woraus nach dem Eindampfen i-Arabinose in harten, mikroskopisch kleinen Nädelchen auskrystallisirte.

Durch diese Versuchsreihe ist zum ersten Male ein Zucker einer höheren Reihe in einen Zucker der nächstniederen Reihe umgewandelt worden. Es ist damit die Möglichkeit gegeben, den Traubenzucker Schritt für Schritt bis zum Formaldehyd abzubauen, wie denn auch Herr Wohl in einem Anhange zu seiner Arbeit mittheilt, dass er die Arabinose bereits in das Oxim, dieses durch Essigsäureanhydrid und Natriumacetat in ein Tetraacetylarabonsäurenitril übergeführt und aus diesem einen Zucker mit vier C-Atomen, eine Tetrose, erhalten habe.

Während ferner die bisher bekannten Pentosen, l-Arabinose, Xylose und Ribose nur aus ihren natürlich vorkommenden Derivaten, bezw. aus einander dargestellt werden konnten, sehen wir in der d-Arabinose die erste Zuckerart mit fünf C-Atomen, welche auf synthetischem Wege zu erhalten ist. Sie entsteht aus Traubenzucker durch Abspaltung der Aldehydgruppe, mithin aus einem Körper, dessen Synthese durch Emil Fischer durchgeführt worden ist.

Bi.

G. B. Rizzo: Ueber die Absorption des Lichtes im Platin bei verschiedenen Temperaturen. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino 1893, Vol. XXVIII, p. 823.)

Das Studium der Lichtabsorption in farbigen Medien ist ein sehr werthvolles Mittel nicht bloss der chemischen Analyse, sondern auch für die Erforschung der Constitution der Lösungen und der Beziehungen des Lichtes zu den ponderablen Substanzen. Von besonderer Wichtigkeit ist hierbei die Untersuchung des Einflusses, welchen Temperaturänderungen auf die Lichtabsorption ausüben; die Ermittelung dieses Einflusses hat jedoch zur Voraussetzung, dass die untersuchten Körper weder in ihrer Zusammensetzung noch in ihrer Structur sich ändern innerhalb der Temperaturgrenzen, in denen man die Lichtabsorption bestimmen will. Farbige Gläser, einige durchsichtige Mineralien und einige farbige Gase waren untersucht und hatten gelehrt, dass mit steigender Temperatur auch das Absorptionsvermögen wächst, ganz so wie auch ihr Emissionsvermögen zunimmt. Es erschien nun von Wichtigkeit, in dieser Beziehung auch das Verhalten der Metalle zu untersuchen, besonders nachdem in den letzten Jahren die optischen Eigen-

schaften der Metalle bei gewöhnlicher Temperatur so eingehend untersucht worden waren.

Die Absorption des Lichtes in Metallen ist, wie es scheint, zuerst von Faraday beobachtet worden, der gefunden, dass dünne Goldblättchen, welche im durchfallenden Lichte grün aussehen, beim Erhitzen auf 316° roth werden und auch nach dem Abkühlen so bleiben. Die dünnen Metallspiegel, welche nach der Entdeckung von Wright durch elektrisches Zerstieben von Metallelektroden auf einer Glasplatte erhalten werden und von Kundt und seinen Schülern so erfolgreich zur Ermittelung der Brechungsexponenten der Metalle verwendet wurden, waren auch für die Absorptionsversuche am besten geeignet. Herr Rizzo hat sich nach derselben Methode sehr schöne, durchsichtige Metallschichten aus Gold, Silber, Platin, Palladium, Wismuth, Eisen und Kupfer hergestellt, welche bei durchfallendem Lichte folgende Farben zeigten: Gold grün, Silber blau, Platin dunkelgrün, Palladium grün mit purpurnen Reflexen, Eisen blaugrün, Kupfer leicht grünlichblau, Wismuth bläulich.

Wurden diese dünnen Metallschichten in verschlossenen Glasröhren, die mit Stickstoff von passender Spannung gefüllt waren, erhitzt, so beobachtete man Folgendes. Das Gold wurde beim Erhitzen durchsichtiger und liess hauptsächlich rothes Licht durch, ohne beim Abkühlen sein ursprüngliches Aussehen wieder zu erlangen; da dieselbe Veränderung in Stickstoff, Luft und in Kohlensäureanhydrid vor sich ging, scheint beim Erhitzen eine moleculare Umwandlung vor sich gegangen zu sein. Die Silberschicht verlor beim Erhitzen ihre Durchsichtigkeit und wurde gelblichweiss. Eisen und Kupfer erlitten beim Erhitzen gleichfalls bleibende Veränderungen; das Eisen wurde röthlich, das Kupfer braun. Das Wismuth erwies sich zu leicht schmelzbar und das Palladium zeigte Unregelmässigkeiten, welche sich durch Irisiren an den verschiedensten Stellen verriethen. Nur das Platin lieferte unter den untersuchten Metallen sehr regelmässige und homogene Schichten, welche dasselbe Aussehen behielten, auch nachdem sie mehrere Male erhitzt und abgekühlt waren; und daher wurde an diesem Metalle allein die Absorption bei verschiedenen Temperaturen untersucht.

Um die vielfachen Reflexionen zu vermeiden, die man erhält, wenn man die Metallschichten auf Glas niedergeschlagen, und dieselben in Glasröhren bringt, und um die Erhitzung vornehmen zu können ohne Luftzutritt, wurden die durchsichtigen Platinplatten in dem engeren Theile Geissler'scher Röhren durch das Zerstieben von Platin gegen die Innenwand derselben erzeugt und abgeschmolzen in einen Ofen gebracht, in welchem die Röhre von einer spiraligen Gasröhre aus Eisen durch eine Anzahl kleiner Flämmchen erhitzt werden konnte, während man durch die Mitte eine Lichtquelle durch zwei sich gegenüber stehende Spalten betrachtete. Die Temperatur der Röhre konnte calorimetrisch mit Hülfe eines neben dem Platinrohre im Ofen befindlichen Platinstückes bestimmt werden. Das durch die Röhre bei verschiedenen Temperaturen hindurchgehende Licht wurde mit einem Krüss'schen Universalspectrometer analysirt.

Die platinirte Röhre wurde so eingestellt, dass das Licht, welches zur oberen Hälfte des Spectralspaltes gelangte, nur durch Glas, das zur unteren Hälfte gelangende durch das mit Platin bedeckte Glas gegangen war. Die beiden Hälften des Spectrums zeigten verschiedene Helligkeit, und die Breiten der beiden Spalthälften wurden so regulirt, dass die Helligkeit des ganzen Spectrums gleich war; das Verhältniss der Breiten gab dann das Verhältniss der Lichtmengen, welche das Glas mit der Platinschicht und das Glas allein durchsetzt hatten. Diese Messungen wurden in den Spectralbezirken der Fraunhofer'schen Linien C, D, E, F, und G bei den Temperaturen 15° und 490° ausgeführt und ergaben folgende Werthe:

	C	D	E	F	G
$t = 15^0$	0,017	0,021	0,027	0,002	0,000
$t = 490^0$	0,168	0,197	0,211	0,021	0,003

Man sieht hieraus, dass die Durchsichtigkeit des Platins bei hoher Temperatur viel grösser ist als bei gewöhnlicher. Um jedoch präciser noch das Absorptionsvermögen des Metalles zu ermitteln, berechnete Herr Rizzo unter Berücksichtigung der Reflexionen an den verschiedenen Uebergängen des Lichtstrahles von einem Medium in das andere, und unter Benutzung der für die Brechung des Platins ermittelten Werthe, das Auslöschungsvermögen für die erwähnten Strahlengattungen und fand dafür bei 15° die Werthe für C 0,441, für D 0,399, für E 0,369, für F 1,508 und für G ∞; bei 490° waren die entsprechenden Werthe 0,437, 0,377, 0,340, 1,366, 2,309.

Auch diese Zahlen ergeben, dass das Platin, welches für Licht zwischen Roth und Blau ein wenig durchsichtig ist, mit zunehmender Temperatur durchsichtiger wird, und dass die Zunahme der Durchsichtigkeit für die brechbareren Strahlen grösser ist. Und diese Aenderung ist bloss eine Function der Temperatur; denn wenn das Metall zur gewöhnlichen Temperatur zurückkehrt, erlangt es das ursprüngliche Aussehen und seine früheren Eigenschaften.

Einige von den erzielten Zahlenwerthen werden vielleicht eine Modification erfahren, wenn man genauere Bestimmungen besitzen wird, namentlich über die Schwankungen der Brechungsindices des Metalles, wie des Haupteinfallswinkels, und wenn die Versuche noch strenger discutirt werden; aber die Thatsache selbst ist qualitativ ausser Zweifel und nicht ohne allgemeinere Bedeutung.

„Wenn sie nicht ein isolirtes Phänomen ist, zeigt sie eine neue Beziehung zwischen Elektricität und Licht: wie mit steigender Temperatur der elektrische Widerstand eines Leiters wächst, so wächst auch seine Durchsichtigkeit für das Licht; während für die durchsichtigen Körper mit steigender Temperatur der elektrische Widerstand abnimmt und ebenso auch die Durchsichtigkeit."

C. E. Linebarger: Ueber die Existenz von Doppelsalzen in Lösungen. (American Chemical Journal 1893, Vol. XV, p. 337.)

Zur Entscheidung der Frage, ob Lösungen von Doppelsalzen diese bereits verbunden enthalten, oder ob erst bei der Krystallisation, bei der Ausscheidung als feste Substanz, die Verbindung der in der Lösung getrennten Salze erfolge, hat man die allerverschiedensten Prüfungsmittel herbeigezogen. Es hatte sich dabei gezeigt, dass eine Reihe von Doppelsalzen in ihrer Lösung sicherlich vollkommen zerlegt sind, während bei anderen die concentrirten Lösungen eher Verbindungen zu enthalten scheinen, da beim Zusammenbringen der gelösten Componenten Wärme entwickelt wird und weder die Gefrierpunkte noch die elektrischen Leitfähigkeiten den Summen der entsprechenden Eigenschaften der Componenten entsprechen. Je stärker aber diese Lösungen verdünnt werden, desto mehr scheinen die Doppelsalze zu zerfallen. Herr Linebarger ist daher der Ansicht, dass auch diese Frage, wenigstens so weit es sich um wässerige Lösungen handelt, durch die Hypothese von Arrhenius über die Dissociation der Elektrolyte in verdünnten Lösungen ihre ausreichende Erklärung finde.

Auf andere Lösungsmittel war aber diese Deutung nicht übertragbar. Thatsächlich hatten auch Fischer und Schmidner (Rdsch. VIII, 63) bei ihren capillarchemischen Untersuchungen gefunden, dass zwar aus wässerigen Lösungen von Doppelsalzen der eine diffusiblere Bestandtheil weiter aufsteigt als der andere, aus alkoholischen Lösungen aber stiegen stets beide Componenten im Verhältniss ihrer Mengen im Doppelsalz in die Höhe. War somit in Alkohollösungen die Existenz der Doppelsalze wahrscheinlich, so war es von Interesse, das Verhalten anderer organischer Lösungsmittel zu untersuchen. Herr Linebarger wählte hierzu folgende Methode. Sucht man sich solche lösliche Doppelsalze aus, von deren Constituenten einer in dem Lösungsmittel unlöslich ist, so muss, wenn man zur Lösung des einen löslichen Bestandtheiles des Doppelsalzes den anderen unlöslichen hinzusetzt, dieses in Lösung gehen, wenn die Lösung das Doppelsalz unzerlegt enthalten kann, während wenn dies nicht der Fall ist, der unlösliche Bestandtheil auch ungelöst bleiben muss.

Die Versuche wurden ausgeführt mit den Salzen Quecksilberchlorid und Chlor-Natrium, -Kalium und -Lithium und mit den Lösungsmitteln Benzol, Aceton, Essigäther. Das Resultat war, dass, ausser in dem Versuche mit Benzol, Quecksilber- und Natrium-Chlorid, stets Doppelsalze in der Lösung vorhanden waren und zwar von derjenigen Zusammensetzung, die sie auch als Krystalle zeigen. Auf die Art und die Beständigkeit der Doppelsalze, die sich in der Lösung bildeten, hatten die Temperatur und die Beschaffenheit des Lösungsmittels wesentlichen Einfluss, geringen aber hatte der Grad der Verdünnung, welcher bei den wässerigen Lösungen sich als maassgebend herausgestellt hatte. Obwohl die Zahl der Doppelsalze, welche in gleicher Weise untersucht werden könnten, beliebig gesteigert werden kann, hält es Verf. für erspriesslicher, ein System von Körpern durch eine weite Reihe verschiedener Temperaturen zu verfolgen, und will dies mit dem System: Essigäther, Quecksilber- und Natriumchlorid durchführen.

Daubrée: Die Petroleum-Schichten der Umgebung von Pechelbronn (Unterelsass); ungewöhnlich hohe Temperaturen, die hier auftreten. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 265.)

Vor etwa 12 Jahren hat sich ein vollständiger Umschwung in der Gewinnung des Petroleums vollzogen, welchen die Tertiärschichten der Umgebung von Pechelbronn im Unterelsass enthalten. Einer mühseligen und langsamen Ausbeute des bituminösen Sandes durch Schachte und Galerien folgte, nachdem 1881 ein unterirdischer Gang von Petroleum überschwemmt worden, die viel einfachere und unvergleichlich ergiebigere Ausbeute durch Bohrungen, durch welche das Mineralöl theils bis über die Oberfläche emporsteigt, theils durch Saugpumpen heraufbefördert werden kann. Schon die ersten Bohrungen eröffneten, ohne tiefer als 150 m einzudringen, Petroleumquellen, von denen einige 40 000 bis 50 000 kg in 24 Stunden ergaben.

Gegenwärtig sind über 500 Bohrungen ausgeführt. Obwohl nicht sehr weit von einander entfernt, haben sie sehr verschiedene Resultate ergeben. Während einige nichts zu Tage förderten, haben andere das Mineralöl mit einer ganz erstaunlichen Kraft an die Oberfläche emporspringen lassen; doch hielt dieses Emporspringen durchschnittlich nur etwa 3 bis 4 Jahre an. Eine 1884 erbohrte Quelle giebt jedoch noch jetzt 8000 kg pro Tag. Hört das Emporsteigen auf, dann wird das Petroleum durch Saugpumpen heraufgeholt und kommt mit Salzwasser gemischt zu Tage. Die Ergiebigkeit der einzelnen künstlich erbohrten Quellen ist eine sehr verschiedene; manche zeichnen sich durch besonderen Reichthum des Ertrages aus. So hat z. B. die Quelle Nr. 146 von 1882 bis 21. Juni 1893, also in etwa 10 Jahren 16 420 000 kg Petroleum ergeben, davon 3 002 900 kg durch Emporspringen und 7 417 100 kg mittelst Pumpen. Auf 80 000 kg pro Tag kann man jetzt die Menge auswerthen, welche sämmtliche Quellen der Gesellschaft ergeben. Einige Quellen halten selbst einen Vergleich mit den Petroleumquellen der Vereinigten Staaten und am Caspischen Meere aus. Die gesammte Petroleummenge, die seit 1881, der Zeit der ersten Bohrung, bis zum 1. April 1893 aus den Lagern der Pechelbronner Gesellschaft gewonnen worden, beträgt 69 529 685 kg, was einem Durchschnitt von 5 700 000 kg pro Jahr entspricht.

Als Herr Daubrée vor 40 Jahren die petroleumhaltigen Sande der Tertiärschichten von Pechelbronn untersuchte, war ihm aufgefallen, dass die Temperaturzunahme mit der Tiefe eine schnellere sei als anderswo. Eine Quelle, welche in einem 70 m tiefen Schachte hervorsprudelte, hatte eine Temperatur von 13,7°, was, da die Temperatur der Oberfläche 10° betrug eine mittlere Zunahme von 1° auf 20 m ergab. Thermometrische Messungen, welche jüngst bei mehreren Sondirungen ausgeführt worden, haben nicht nur die alte Wahrnehmung bestätigt, sondern noch eine viel schnellere Zunahme ergeben.

So fand man bei einer Bohrung in der Nähe von Sultz unterm Wald in einer Tiefe von 178 m Wasser von 24°, was einer Zunahme von 1° pro 12,7 m entspricht. Eine Bohrung im Wald von Hagenau erreichte eine Tiefe von 620 m und eine Temperatur von 60,6°. Aus den Werthen, die man hier in verschiedenen Tiefen gefunden, ergiebt sich, dass die Temperaturzunahme eine ungewöhnlich schnelle und ungleichmässige ist; sie beträgt in den Tiefen 305 m, 360 m, 400 m, 480 m, 510 m und 620 m im Mittel bezw. 1° pro 12,2 m, 12,1 m, 11,8 m, 10,1 m, 9 m und 8,2 m. — In der Nähe von Kutzenhausen hat eine Bohrung eine noch schnellere Temperaturzunahme ergeben, denn in einer Tiefe von 140 m traf man Wasser von 30°, das würde 1° auf 7 m geben.

„Somit zeigen sich in diesen Tertiärschichten, obwohl sie regelmässig gelagert und nur schwach geneigt zum Horizonte sind (7 cm bis 8 cm pro Meter), ungewöhnlich hohe Temperaturen und ein Grad der Zunahme, der mit der Tiefe wächst. Man befindet sich hier vor einer besonders eigenthümlichen Stelle. Eine solche Anomalie ist um so interessanter, als sie auf dieselbe Ursache zurückführbar zu sein scheint, wie das Vorkommen des Petroleums, nämlich auf einen besonders wirksamen Einfluss (chemischen oder anderen) der inneren Thätigkeit des Erdkörpers."

Fritz Schenck und **Gustav Bradt:** Ueber die Wärmebildung bei summirten Zuckungen (Pflüger's Archiv für Physiologie 1893, Bd. LV, S. 143.)

Ueber die Wärmebildung bei Summation von Zuckungen war bisher nur bekannt, dass in einer bestimmten Zeit von einem Muskel weniger Wärme entwickelt wird, wenn er während dieser Zeit in andauernder krampfartiger Zusammenziehung erhalten wird, als wenn er während derselben Zeit möglichst viele Einzelzuckungen ausführt. Da nun der Tetanus beim minimalsten Reizintervall aus zusammenfliessenden Einzelzuckungen besteht, so war zu erwarten, dass überhaupt die Wärmebildung bei der Summation von Einzelzuckungen der Zahl der Reize nicht proportional sein wird, sondern kleiner. Die Herren Schenck und Bradt unternahmen es daher, die Abhängigkeit der

Wärmebildung von dem Reizintervall messend zu verfolgen.

Zu diesem Zwecke wurde zunächst die Wärmeentwickelung eines mit 12,5 g belasteten Muskels bei einmaliger Reizung mittelst thermoelektrischer Nadeln an der Ablenkung des Galvanometers gemessen, und dann die Wärmeentwickelung bei der Summation zweier Zuckungen bei gleicher Spannung und freier Zusammenziehung, wenn die zweite Zuckung in verschiedenen Punkten der Zuckungscurve, im aufsteigenden Theile, auf der Höhe, oder im absteigenden Theile der ersten Zusammenziehung begann, d. h. in verschiedenen Intervallen nach der ersten Reizung. Die durch Summation zweier solcher „isotonischer" Zuckungen erregte Wärme wurde verglichen mit dem doppelten Werthe der Wärmebildung bei der Einzelzuckung; ausserdem wurden die Hubhöhen der beiden Zuckungen und der Verlauf derselben aus den aufgezeichneten Zuckungscurven bestimmt.

Die Resultate dieser Versuche waren im Wesentlichen folgende: Die bei zwei isotonischen, summirten Zuckungen gebildete Wärme ist immer kleiner, als die doppelte Wärmemenge der Einzelzuckung. Mit wachsendem Reizintervall nimmt die Wärmebildung zuerst zu bis zu einem relativen Maximum — das $1^1/_2$ fache der Einzelzuckung, das bei der Ausgangshöhe von der Mitte des aufsteigenden Schenkels erreicht wird, dann nimmt sie wieder ab bis zu einem relativen Minimum — das $1^1/_3$ fache der Einzelzuckung, welches dann erreicht wird, wenn die zweite Zuckung auf dem Gipfel der ersten ansetzt, und weiter nimmt die Wärmebildung wieder zu, bis bei völliger Trennung der beiden Zuckungen das Doppelte der Wärmebildung einer Einzelzuckung erreicht ist. Die grösste Hubhöhe der zweiten Zuckung wurde, was schon durch frühere Versuche bekannt war, erreicht, wenn sie nicht auf dem Gipfel, sondern etwa im letzten Drittel des aufsteigenden Schenkels der ersten anhob. In diesem Falle war auch das Verhältniss der Arbeit zur Wärme, der Nutzeffect, etwa gerade so gross wie bei der Einzelzuckung; er war hingegen kleiner, wenn die zweite Curve sich in den beiden ersten Dritteln des aufsteigenden, oder in der ersten Hälfte des absteigenden Schenkels der ersten Zuckungscurve erhob.

Eine zweite Gruppe von Versuchen wurde über die Summation von drei isotonischen Zuckungen angestellt, und ergab folgende Resultate: Die Wärmemenge für die dritte Zuckung ist im Allgemeinen noch kleiner, als die für die zweite. Die Wärmebildung zeigt eine ähnliche Abhängigkeit von der Ausgangshöhe wie bei zwei Zuckungen. Das relative Minimum wird gewöhnlich auch da erhalten, wenn die dritte Zuckung auf dem Gipfel der zweiten beginnt. „Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass die Versuche mit Summation dieser Zuckungen das ergeben haben, was nach den Resultaten der Versuche mit zweien zu erwarten war."

Sodann wurden Versuchsreihen mit Muskeln gemacht, welche auf die Reizung nicht mit einer Zusammenziehung, sondern mit einer Spannungsänderung reagirten; und zwar wurde auch hier erst die Wärmebildung bei der Summation von zwei „isometrischen" Zuckungen in derselben Weise untersucht, wie früher bei Summation zweier isotonischer Zuckungen. Aus den Versuchsergebnissen liessen sich folgende Gesetzmässigkeiten ableiten: Auch die bei zwei isometrischen, summirten Zuckungen gebildete Wärme ist immer kleiner, als die doppelte Wärmemenge der Einzelzuckung. Mit wachsendem Reizintervall nimmt die Wärmebildung immer zu, und zwar zuerst relativ schnell bis zu dem Punkte, wo die zweite Zuckung etwa in der Mitte des aufsteigenden Schenkels der ersten ansetzt, von da ab langsamer. Die grösste Spannung wird erreicht, wenn die zweite Zuckung sich etwa auf das letzte Drittel des aufsteigenden Schenkels des ersten aufsetzt. Nennt man das Verhältniss von Spannung zur Wärme auch hier kurz Nutzeffect, so nimmt dieser mit wachsendem Reizintervall zunächst ab, um bei der Ausgangshöhe 0,75 im absteigenden Schenkel ein Minimum zu erreichen, von dem ab er wieder zunimmt. Im Vergleich mit der Wärmebildung bei der Summation zweier isotonischer Zuckungen erweist sich die bei zwei isometrischen erhaltene Wärme stets grösser und gleichmässig ansteigend.

Die Summation von drei isometrischen Zuckungen ergab gleichfalls das, was nach den Resultaten mit zwei Zuckungen zu erwarten war. Für die dritte Zuckung wurde in der Regel noch weniger Wärme gebildet, als für die zweite, und mit wachsendem Reizintervall nahm die Wärmebildung zu. Von der letzteren Regel wurden zwar mehrere Ausnahmen beobachtet, die jedoch theils auf Ermüdungserscheinungen, theils auf den hemmenden Einfluss der Spannung auf die chemischen Umsetzungen im Muskel von den Verff. zurückgeführt werden.

J. Grüss: Ueber den Eintritt von Diastase in das Endosperm. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd. XI, S. 286.)

Verf. gelangt auf Grund sorgfältiger Versuche zu dem Schluss, dass Diastase in keimendem Grassamen (Mais) nicht aus der Kleberschicht, wie Haberlandt wollte, sondern aus der Palissadenschicht des Schildchens (Scutellums) des Embryos in das Endosperm ausgeschieden wird. Also dasselbe Ergebniss, wie es vor drei Jahren die Herren Brown und Morris in ihrer ausgezeichneten Untersuchung erhalten haben, die dem Verf. unbekannt geblieben zu sein scheint (s. Rdsch. V, 476). Bei den Dikotylen ist nach Herrn Grüss der Vorgang zum Theil ein anderer. Bei den Papilionaceen erfolgt die Bildung der Diastase an der Insertion der Kotyledonen und schreitet allmälig durch das Gewebe nach dem anderen Ende derselben hin. Bei der Entleerung der Keimblätter wandert auch die Diastase aus. Diese Vorgänge will Verf. in einer grösseren Arbeit darlegen. F. M.

J. W. Moll: Das Mikrotom Reinhold-Giltay. (Zeitschrift f. wissensch. Mikroskopie, 1892, Bd. IX. S.-A.)

Verf. beschreibt ein von einem Ingenieur auf seine Veranlassung construirtes automatisches Mikrotom, das nach Art des Rocking-microtome gebaut ist. Nach der Schilderung besitzt das Instrument unstreitig grosse Vorzüge, die namentlich in der sicheren Bewegung und der sehr genauen Einstellung der einzelnen Theile beruhen. Ein Nachtheil aber ist vorhanden, der der Verbreitung des Instrumentes hinderlich werden dürfte; zur Aufstellung des sehr umfangreichen Instrumentes bedarf es eines besonderen Tisches und nur wenige Laboratorien und noch weniger Private werden über so viel Raumluxus verfügen, um einen oder mehrere solcher Tische anschaffen zu können. Auch der nicht unbeträchtliche Preis, der nach Verf. für das Instrument zu bezahlen ist — die Preishöhe ist nicht angegeben —, dürfte dasselbe den bisherigen gebräuchlichen Modellen gegenüber nur schwer concurrenzfähig machen. Rawitz.

Emil Koehne: Deutsche Dendrologie. Kurze Beschreibung der in Deutschland im Freien aushaltenden Nadel- und Laubgewächse. Zur schnellen und sicheren Bestimmung der Gat-

tungen, der Arten und einiger wichtigeren Abarten und Formen. Mit etwa 1000 Einzelfiguren in 100 Abbildungen nach Originalzeichnungen des Verfassers. (Stuttgart 1893, Verlag von Ferdinand Enke.)

Das Buch bietet weit mehr, als der Titel angiebt, indem auch viele kleine, staudenartige Gewächse darin aufgenommen und beschrieben sind, die man, obwohl sie zum Unterschiede von den eigentlichen Stauden kleine, ausdauernde Stämmchen bilden, doch im Allgemeinen nicht zu den Laubholzgewächsen zieht, so z. B. Smilax und Ruscus, die einzigen bei uns im Freien aushaltenden Monokotylen mit holzigen Stämmchen, oder Boehmeria, Paeonia arborea, Alyssum-Arten, Iberis-Arten, das stets ganz niedrig bleibende Sedum populifolium, die Krähenbeere, Empetrum nigrum, einige Cactaceae, die Moosbeere, Vaccinium Oxycoccos, die Preisselbeere, V. vitis Idaea, die Heidelbeere, V. Myrtillus etc. etc. Das Werk umfasst vielmehr alle Pflanzen, die bei uns mit oberirdischen holzigen Stämmen aushalten, mögen sich dieselben zu Bäumen oder Sträuchern erheben oder dem Boden dicht anliegend bleiben.

Das Werk ist sehr praktisch angelegt, sowohl um die mit Namen bezogene Pflanze an der Hand der gegebenen Beschreibung genauer kennen zu lernen, als auch um sie zu bestimmen. In analytischen Uebersichten werden erst die beiden grossen Unterkreise der Gymnospermen und Angiospermen mit den Abweichungen charakterisirt, dann von jedem Unterkreise die Klassen, von jeder Klasse die Unterklassen, von jeder Unterklasse die Familien, von jeder Familie die Gattungen, bei jeder Gattung die Untergattungen und schliesslich die Arten. Von jeder Art ist eine eingehende, scharfe Beschreibung gegeben, in der durch den Druck die besonders charakteristischen Merkmale, die sie von den nahe verwandten Arten unterscheiden, hervorgehoben sind; ferner ist bei jeder Art die Blüthezeit in unseren Breiten, sowie ihr Vaterland angegeben. Wesentlich unterstützt sind diese Beschreibungen durch ausgezeichnete Abbildungen, die zum allergrössten Theile der Verf. selbst nach der Natur musterhaft gezeichnet hat. Diese zahlreichen Originalabbildungen geben dem Werke noch einen ganz besonderen Werth.

Der Verf. hat, wie schon aus den oben mitgetheilten Bezeichnungen der systematischen Abtheilungen hervorgeht, sich überall streng deutscher Ausdrücke bei der Beschreibung bedient, wodurch er ohne Zweifel das Buch leichter allgemein verständlich macht. Dennoch muss Ref. gestehen, dass er auch in solchem Werke wenigstens für die wichtigsten Organe, gerne die allgemeine Terminologie festgehalten sieht, da man sonst im Deutschen dieselben Organe, je nach ihrem äusserlichen Auftreten, verschieden bezeichnen muss, wie z. B. Blumenblatt und Kronenabschnitt.

Auch damit kann sich Ref. nicht befreunden, dass jede Art mit einem deutschen Namen bezeichnet ist, der meistens einer Uebersetzung des lateinischen Namens entspricht und durchaus nicht gebräuchlich ist. Solche Namen können nur zu Verwirrungen und Missverständnissen führen, wie z. B. Alpenrose als deutsche Bezeichnung der Gattung Rhododendron angeführt wird, während man unter Alpenrose bei uns ganz ausschliesslich nur Rhododendron ferrugineum und Rh. hirsutum versteht, ohne sie im Deutschen weiter zu unterscheiden (sie haben ihren Namen von der rothen Farbe der Blüthendöldchen); kein Mensch würde aber Rhododendron ponticum oder Rh. maximum als Alpenrose bezeichnen, sondern Jeder sie eben Rhododendron nennen, unter welchem Namen sie allgemein gekannt werden. Wie willkürlich aber solche deutschen Uebersetzungsnamen sind, ersieht man daraus, dass z. B. Rhododendron ciliatum vom Himalaya die gewimperte Alpenrose und R. hirsutum die rauhhaarige Alpenrose genannt wird, trotzdem bei letzterer die Kelchabschnitte und Blätter als zottig gewimpert beschrieben werden. Nur Syringa wird als Flieder bezeichnet; aber in Süddeutschland kennt man es allgemein als Syringe, während man unter Flieder unseren Hollunder versteht, von dem ja auch wir den Fliederthee gewinnen. Nein, man sollte nur wirklich gebräuchliche und wenigstens in einem grossen Bezirke allgemein verstandene deutsche Namen anführen, diese aber auch vollständig, und so sollte z. B. auch bei Ledum palustre nicht bloss der Ausdruck „Sumpf-Porst", sondern auch „Mottenkraut" stehen. Diese Bemerkung soll selbstverständlich nicht im Geringsten den Werth des Buches beeinträchtigen, das nur aufs Wärmste allen Interessenten, sowohl Forschern wie Liebhabern, zu empfehlen ist. R. Magnus.

L. Dressel S. J.: Zur Orientirung in der Energielehre. (S.-A. aus „Natur und Offenbarung", Bd. 39. Münster 1893, 60 S.)

Um „Irrthümern" entgegen zu treten, welche nach der Ansicht des Herrn Dressel in die Energetik „einzudringen drohen", hat er in der vorliegenden Abhandlung versucht, die fundamentalen Punkte der Energielehre einer gemeinverständlichen Besprechung zu unterziehen und auf „einige schwache Seiten derselben hinzuweisen". Er erläutert an einfachen Beispielen den Begriff der Energie, die er durch die drei Factoren Quantität, Intensität und Capacität für bestimmt nachweist; sodann schildert er die Energie-Verschiebungen und die Energie-Umwandlungen und giebt zum Schlusse eine Darstellung einiger Reformbestrebungen, welche in letzter Zeit bezüglich der Formulirung der verschiedenen Energiegrössen gemacht worden sind. Der polemische Theil der Ausführungen ist in erster Reihe gegen Herrn Ostwald's „Studien zur Energetik" (s. Rdsch. VII, 117, 663) gerichtet; ganz besonders glaubt er dessen Definition der „Masse" entgegentreten zu müssen; er vertheidigt die gewöhnliche Auffassung der Materie als das bleibende Wesentliche, dem die verschiedenen Energien anhaften, ohne jedoch auf die Gründe, welche Herrn Ostwald bestimmten, die Masse als einen Energiefactor zu definiren, näher einzugehen. Und wie gegen diesen Fundamentalbegriff von Ostwald, ebenso verhält sich Herr Dressel auch ablehnend gegen eine Reihe weiterer Ausführungen des Leipziger Chemikers, so gegen dessen Stellung zum Kraftbegriff u. a. — Als schwache Seiten der Energielehre bezeichnet der Verf. den Entropiesatz von Clausius, wie das Streben mancher Physiker, die Sätze der Energetik auf die belebte Natur in gleicher Weise anzuwenden wie auf die unbelebte. Ein näheres Eingehen auf die im Ganzen sachlich und gemeinverständlich gehaltenen Ausführungen des Verf. muss unter Hinweis auf den Originalaufsatz, als zu weit führend hier unterbleiben.

Vermischtes.

Durch wechselnde Ladungen und Entladungen von Condensatoren entstehen in den Isolatoren Wärmemengen, welche Herr A. Kleiner für eine Reihe von Dielektricis mit einem feinen Thermoelement gemessen hat. Um vergleichbare Werthe zu erhalten, musste die Zahl der vorgenommenen Ladungen und Entladungen genau gemessen werden; diese Bedingungen, wie die Schwierigkeit der Wärmemessung durch Thermo-Elemente, welche entweder den Belegungen der Condensatoren angelöthet, oder in den Isolator (Paraffin, Wachs) eingeschmolzen waren, mag die Veranlassung sein, dass die Resultate noch nicht den Grad der Exactheit erlangt

haben, welche Herr Kleiner durch weitere Fortsetzung dieser Versuche zu erzielen strebt. Als interessante Gesetzmässigkeit hat sich bei der Untersuchung der verschiedenen Isolatoren (Glimmer, Guttapercha, Paraffin, Ebonit, Glas, Wachs, Kautschuk) herausgestellt, dass die bei verschiedener Dicke unter sonst gleichen Umständen auftretenden Temperaturerhöhungen den Quadraten der Dicken umgekehrt proportional sind. Aus der Vergleichung der für die verschiedenen Substanzen erhaltenen Werthe ergab sich, dass durch wechselnde Polarisation in verschiedenen Dielektricis unter gleichen Umständen im gleichen Volumen Wärmemengen von gleicher Grössenordnung auftreten. (Vierteljahrssch. der naturf. Ges. zu Zürich, Jahrg. XXXVII, S. 322.)

Ueber das, die Mäntel der Tunicaten zum grossen Theil bildende Tunicin liegt eine ganze Reihe von Arbeiten ausgezeichneter Chemiker vor, welche die Identität dieser stickstofffreien Substanz mit der Pflanzencellulose immer deutlicher erwiesen und dem Stoffe die Bezeichnung „Thiercellulose“ eintrugen. Von den verschiedenen, die Cellulose charakterisirenden Reactionen wurde nach und nach die Mehrzahl (nicht immer ohne Widerspruch) auch für das Tunicin als stichhaltig erkannt; am spätesten die Umwandlung desselben in Zucker. Ueber letzteren Punkt veröffentlicht Herr E. Winterstein eine auf Anregung und im Laboratorium des Herrn E. Schulze in Zürich ausgeführte Untersuchung, deren Ergebniss der Nachweis war, dass das Tunicin durch Hydrolyse in Traubenzucker übergehe. Er fasst am Schluss seiner Abhandlung das über die vorliegende Frage jetzt Feststehende wie folgt zusammen: „Ueberblickt man die bei Untersuchung des Tunicin bis jetzt gewonnenen Resultate, so muss man zur Ueberzeugung kommen, dass dasselbe eine der Pflanzencellulose in chemischer Hinsicht sehr nahe verwandte und vielleicht sogar mit derselben identische Substanz ist. Denn dasselbe besitzt eine Elementarzusammensetzung, welche sich durch die Formel $C_6H_{10}O_5$ ausdrücken lässt; es wird durch Jod und Schwefelsäure oder Chlorzink und Jod blau oder blauviolett gefärbt; es löst sich in Kupferoxydammoniak, sowie in einem Gemisch von Zinkchlorid und Salzsäure; es ist unlöslich in verdünnten Säuren und Alkalien; es wird durch ein Gemisch von Kaliumchlorat und Salzsäure und darauf folgende Behandlung mit warmem, verdünntem Ammoniak nicht aufgelöst; es giebt bei der Behandlung mit einem Gemisch von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure ein Nitroproduct, welches der Nitrocellulose gleicht; endlich liefert es bei der Hydrolyse Traubenzucker. In allen diesen Punkten stimmte es also mit der Pflanzencellulose überein. Dass sich neben Traubenzucker noch eine geringere Menge eines anderen Zuckers gebildet hat, steht mit der von mir entwickelten Ansicht nicht im Widerspruch, denn nach den Untersuchungen von E. Schulze gilt das Gleiche für manche Präparate von Pflanzencellulose. Ich kann endlich noch mittheilen, dass nach Versuchen, welche Herr Prof. C. Cramer auszuführen die Güte hatte, die Substanz der Tunicatenmantel, gleich den pflanzlichen Zellwandungen, unter dem Polarisationsmikroskop sehr schön die Erscheinung der Doppelbrechung zeigt.“ (Zeitschrift für physiologische Chemie 1893, Bd. XVIII, S. 43.)

Zur Einschliessung von grösseren Quer- und Längsschnitten von Pflanzenobjecten behufs Herstellung von Demonstrations-Präparaten empfiehlt Herr H. Schenk folgendes Verfahren: Die in Spiritus aufbewahrten Schnitte werden mehrere Stunden lang in concentrirtes Glycerin gelegt, bis sie vollständig damit durchtränkt sind, und dann zwischen Fliesspapier oberflächlich abgetrocknet. Auf den Objectträger wird nun ein hinreichend grosser Tropfen von dünnflüssigem Canadabalsam (in Xylol gelöst) gebracht und in diesen das Präparat mit der Pincette langsam schräg eingeschoben, wobei das Eindringen von Luftbläschen möglichst zu vermeiden ist, untergetaucht und auf den Objectträger angedrückt. Dann wird Canadabalsam in reichlicher Menge auf das Präparat gegossen und das Deckglas aufgelegt. Das vollständige Eintrocknen dauert einige Wochen. Solche Präparate sind vollkommen dauerhaft und können für Vorlesungszwecke gut benutzt werden. (Botanisches Centralblatt 1893, Nr. 14.) F. M.

Professor Dr. P. Sorauer hat die Leitung der pflanzenphysiologischen Versuchs - Station in Proskau niedergelegt; an seine Stelle ist der Assistent Dr. Rudolf Aderhold aus Geisenheim berufen.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Vorwelt und ihre Entwickelungsgeschichte von Prof. E. Koken (Leipzig 1893, Weigel). — Die Spannungs-Elektricität von Prof. W. Weiler (Magdeburg 1893, Faber). — Rügen, eine Inselstudie von Prof. Dr. Rudolf Credner (Stuttgart 1893, Engelhorn). — Intorna all'assorbimento della Luce nel platino a diverse temperature. Nota del Dr. G. R. Rizzo (Torino 1893, S.-A.). — Ueber quantitative Wiesenanalyse von Dr. Albert Voigt (S.-A.). — Zur Orientirung in der Energielehre von L. Dressel, S. J. (S.-A.). — Untersuchungen über atmosphärische Elektricität von Prof. Leonh. Weber (S.-A. 1892). — Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel in den Jahren 1890—1892 von Prof. Dr. Leonhard Weber (S.-A.). — Zur chromatischen Aberration der Linsen von Leonh. Weber (S.-A.). — Ein neues Thermometer mit angeschmolzener Glasscala von Oskar Bock (S.-A.). — Eine neue Form des Quecksilberbarometers von Prof. Leonh. Weber (S.-A.). — Ein neues Universalstativ für astronomische Fernrohre von Karl Fritsch (S.-A.). — Berichtigung zu einer Abh. von Henri Moissan von W. Luzi (S.-A.). — Die Gründung der Berliner Universität und der Uebergang aus dem philosophischen in das naturwissenschaftliche Zeitalter von Rudolf Virchow. (Rectoratsrede, Berlin 1893, Hirschwald.)

Astronomische Mittheilungen.

Die Entfernung der Nebelflecken ist bekanntlich von grosser Bedeutung für alle Studien auf dem Gebiete der Kosmogonie (vgl. z. B. See, Entwickelung der Doppelsternsysteme, Rdsch. VIII, Nr. 26). Die Ermittelung dieser Entfernung ist mit noch weit grösseren Schwierigkeiten verknüpft, als bei den Fixsternen, da die Oerter der Nebel wegen der Unregelmässigkeit ihrer Figur und der Verwaschenheit ihrer Begrenzung nur mit mässiger Genauigkeit zu bestimmen sind. Die Beobachtungsfehler können daher leicht die parallaktische Verschiebung übersteigen. Verhältnissmässig am zuverlässigsten dürften sich die Parallaxen der meist nur wenige Secunden grossen, runden oder elliptischen planetarischen Nebel bestimmen lassen, und einen Versuch in dieser Hinsicht hat Herr Wilsing in Potsdam auf photographischem Wege gemacht. Er maass auf 34 Platten, die vom Juni 1892 bis Juni 1893 aufgenommen sind, die Abstände des planetarischen Nebels *B. D.* + 41°, Nr. 4004 von zwei Nachbarsternen und erhielt eine Parallaxe von etwa — 0,13″ (— 0,08″ in Bezug auf den einen Stern, und — 0,17″ gegen den anderen). Der wahrscheinliche Fehler beträgt etwa ein Drittel des Resultates, welches danach einigermaassen zuverlässig sein wird. Es besagt, dass der Nebel wahrscheinlich weiter entfernt ist von unserer Sonne, als die beiden Nachbarsterne, und dass er auf alle Fälle uns nicht näher steht.

Der grosse Orionnebel hat bekanntlich eine charakteristische Linie im Spectrum gemeinsam mit β Orionis. Für diesen Stern haben Gill und Schur Parallaxenbestimmungen unternommen und nur einige Hundertel Secunden erhalten. Dieselbe Parallaxe muss dem Nebel zukommen und man wird aus diesem, wie dem von Herrn Wilsing untersuchten Falle mit grösster Wahrscheinlichkeit schliessen dürfen, dass die Nebelflecke uns nicht näher stehen als die Fixsterne. A. Berberich.

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

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.