

landeskulturdirektion Oberösterreich; download www.ooeegeschichte.at

Jahresbericht über die bekannt gewordenen Arbeiten für Anatomie und Physiologie der Pflanzen aus dem Jahre 1840.

Von

H. F. Link.

Jahresberichte über das, was in einer Wissenschaft geleistet worden, wie sie zuerst Berzelius für Chemie und Physik eingeführt hat, gehören zu den zweckmässigsten wissenschaftlichen Einrichtungen, nur müssen sie drei Bedingungen erfüllen. Sie müssen erstlich nicht zu spät erscheinen, nicht wenn die Nachrichten den Kennern schon längst bekannt, also überflüssig sind, und wenn es mit diesem Jahresberichte der Fall sein sollte, so möge man bedenken, dass der unerwartete Tod des vorigen Berichterstatters, des Professors Meyen, eine Stockung veranlassen musste. Es ist immer besser, einzelne Sachen nachzuholen, als alle zu spät zu liefern. Die zweite Bedingung ist, die Vorträge der Verfasser so viel als möglich treu zu liefern, ohne sie mit einem eigenen Urtheile zu unterbrechen. Ja, es scheint mir besser, eine Arbeit ganz zu übergehen, da doch die grösste Vollständigkeit nicht zu erreichen sein möchte, als sie von vorn herein für unbedeutend zu erklären. Zuweilen ist es nöthig, den Verfasser wörtlich einzuführen, um die Ruhe oder die Befangenheit zu zeigen, womit er seine Beobachtungen angestellt hat. Doch das geht nicht immer an, und dann ist es nicht selten sehr schwer, den Vortrag eines Andern treu darzustellen, weil viele Verfasser nicht das Geschick haben, sich bestimmt und also deutlich auszudrücken, ein Mangel, der sich besonders darin äussert, dass sie zu viel Worte machen, gar oft, um nicht sagen zu dürfen, dass sie etwas noch nicht wissen, oder dass sie sich geirrt haben, oder nicht zu einer deutlichen Ansicht der Sache gekommen sind. Je unerfahrener man in einer Wissenschaft ist,

desto mehr meint man alles zu wissen und alles zu verstehen, und desto weniger will man gestehen, dass man sich geirrt hat. Endlich ist es ganz unzweckmässig, Streitigkeiten zu einem Hauptgegenstande des Jahresberichts zu machen, oder sie mit einer ärgerlichen, feindseligen Laune zu führen, wenigstens zu zupfen und zu zerren, wenn man gegen die Hauptsache nichts sagen kann. Die Anatomie und Physiologie der Pflanzen ist gar sehr solchen Streitigkeiten ausgesetzt gewesen, und ihre Fortschritte sind dadurch mehr aufgehalten als befördert worden. Mein Vorgänger in dieser Arbeit war von dem Vorwurfe der Streitsucht keinesweges freizusprechen; ich werde mich bestreben, ihm darin nicht nachzuahmen.

Innerer Bau der Gewächse.

Ueber den innern Bau der Gewächse im Allgemeinen findet sich eine Abhandlung in den Annales des sciences naturelles, 2de sér. T. XIV. p. 16—17 unter der Aufschrift: *Études phytologiques par le comte de Tristan*. Prem. Mém. de la nature des tissus végétaux. Der Verf. geht von der Frage aus, ob das Gewebe der Vegetabilien gleichartig sei, oder nicht. In dieser Rücksicht betrachtet er den Querschnitt des Stammes von irgend einer Pflanze, z. B. vom Mohn (*Papaver somniferum*), ferner des Blattstiels von *Cucurbita maxima*, und findet darin ein doppeltes Gewebe. Das erste nimmt den grössten Theil des Stammes oder Blattstiels ein und besteht deutlich aus Zellen, das zweite umgiebt die Gefässbündel. Doch sind diese nicht immer vorhanden, sondern es kommt auch ohne dieselben vor. Er verfolgt nun die feinen Fäden des letzten bis in das ovarium, und sieht, dass es sich dort nur in hellen Spuren zeigt, woran man keine Organisation wahrnimmt. Spiralgefässe entstehen erst später in der Axe dieser Fäden. Die helle unorganisirte Substanz nennt er cambium und sagt von ihr, sie möge aus dem ersten Gewebe ausgeschwitzt sein, aber sie sei nicht damit einerlei. In dieser Rücksicht unterscheidet er das zweite Gewebe von dem ersten, und da die Zellen dieses ersten Gewebes dem Schaum gleichen, nur beständiger sind, so nennt er das erste Gewebe aphrostase; das zweite, weil es die Gefässe begleitet und gleichsam führt, hegemon. In den Bäumen sondert eine

Trennung, eine Spalte, die er *cunice* nennt, die Rinde von dem innern Theil oder dem endophyte, wie er sagt. Der innere Theil sei jedoch nicht ein einziger, sondern bestehe ferner aus dem Marke und dem, was man Holz nenne, was aber diesen Namen nicht verdiene, da es sich oft sehr weich in den Kräutern finde. Der Verf. nennt es daher *endostere*, weil es doch immer fester ist, als der umgebende Theil. Er betrachtet nun die sogenannten *prolongemens medullaires* ihrem Ursprunge nach, und sagt von ihnen, dass sie aus dem *tissu aphrostasien* entstehen, auch immer schmäler werden, so wie die angewachsenen Gefässbündel sich verdicken, zuletzt nur eine Spur übrig lassen. Er nennt sie daher *isthmes aphrostasiens* oder *isthmes* ganz kurz. Die Betrachtung eines Querschnittes von dem Stamme eines Brombeerstrauches (*Rubus fruticosus*) bringt ihn zur Annahme eines dritten Gewebes, welches er *proxyle* nennt und dadurch kenntlich macht, dass es aus prismatischen oder cylindrischen Fäden (*filets*) von einer unbestimmten Länge besteht. Er untersucht es von seinem ersten Ursprunge an und findet, dass es auch zuerst aus einem *cambium* entstehe, so dass also jedes von den drei Geweben sein eigenthümliches *cambium* habe. Sehr oft sind diese Gewebe mit einander gemengt und in dieser Rücksicht nennt er ein solches Gemenge, welches aus einem Erguss von einem *cambium proxylaire* in ein andres schon gebildetes Gewebe entsteht, *adelome*. Dieses ist der Hauptinhalt der Abhandlung.

Es macht Vergnügen zu sehen, wie ein Beobachter, ohne sich an das zu kehren, was andere vor ihm gethan, dennoch das Zweckmässige trifft. Allerdings verdienen die drei Arten des Zellgewebes, wie sie der Verf. bestimmt, wohl unterschieden zu werden. Das erste ist das Zellgewebe, *aphrostase* des Verf., welches die Grundlage des ganzen Stammes, oder vielmehr der ganzen Pflanze ausmacht, und immer aus Parenchym besteht. Indem es durch die anwachsenden Holzbündel im Stamme zusammengedrängt wird, entstehen die Markstrahlen, *prolongemens medullaires*, die der Verf. sehr richtig erklärt und nicht mit Unrecht *isthmes* nennt. Eben so ist ein allgemeiner Ausdruck für das Zellgewebe, welches die Gefässbündel begleitet, *hegemon* des Verf., und welches meistens aus *Prosenchym*-, zuweilen aber auch aus langen, engen Pa-

renchym-Zellen besteht, sehr zweckmässig. Das dritte Zellgewebe des Verf., das proxyle, hat schon den Namen des Bastes erhalten. Uebrigens sind die griechischen Benennungen des Verf. schlecht genug: Aphrostase heisst Schaumstellung, hegemon ein Anführer, proxyle Vorholz, adelôme Verbergung. Die Franzosen warfen uns sonst die vielen Kunstwörter unserer Gelehrten als Beweise unserer Pedanterie vor, wir könnten es jetzt in vollem Maasse zurückgeben. Deutsch mögen wir Grundgewebe, begleitendes Gewebe und Bastgewebe sagen. — Dass der Verf. in dem sogenannten cambium nur eine unorganische Masse sah, lag wohl an der geringen Vergrösserung.

Ich verbinde hiemit die Anzeige einer Abhandlung, die mir bei ihrem Erscheinen sehr auffiel, und die zum Theil hieher gehört: *Étude microscopique des précipités et de leurs métamorphoses appliquée à l'explication de divers phénomènes physiques et physiologiques* par P. Harting v. Bulletin des sciences physiques et naturelles en Neerlande. Ann. 1840. p. 287—365. Der Verf. hat eine Menge Niederschläge untersucht, meistens mit unorganischen Substanzen, sehr wenige mit organischen und unorganischen Substanzen zugleich gemacht. Die erste Art der Niederschläge sind nach unserm Verf. die krystallinischen; auch behauptet er, dass die Krystallisation ein ursprünglicher Akt sei. Die zweite sind die molekulären. Ueber ihre Form könne man nicht urtheilen, weil man über eine gewisse Grenze hinaus die Ecken an den kleinen Körnern nicht mehr erkenne. Die Körner vereinigen sich zu unregelmässigen oder zu flockigen Haufen und sobald dieses geschehen ist, hört die Molekularbewegung auf. Die dritte Art, die membranösen Niederschläge, entstehen sogleich in vielen Fällen; sie sind zuerst biegsam, werden aber nachher spröde und verändern sich auch in flockige Haufen. Die vierte Art endlich sind die gallertartigen Niederschläge. So weit gehört der Gegenstand eigentlich nicht hieher. Der Verf. geht aber weiter. Er führt die Molekular-Bewegung auf eine anziehende und zurückstossende Kraft zurück, er wendet dieses auf die Bewegung der Körner in den Zellen an, die er auf eine gleiche Weise erklärt, auch wenn man annimmt, dass die Bewegung von den Wänden der Zellen abhängt. Er führt

ferner Schwanns Darstellung an, wie die Zellenkörperchen um ein Kernkörperchen sich anlegen und findet Aehnlichkeit mit der Art, wie die Körner in den Niederschlägen sich bilden. Er verkohlte Stücke von einer Zwiebel, deren Zellen Kerne enthielten, und fand den Kern zerstört, doch meint er, dieses negative Resultat beweiße nichts, da die Arten des Kerns vielleicht zerstreut seien. Bekanntlich behalten verkohlte Pflanzentheile ihre ursprüngliche Form, der Verf. fragt also, ob man nicht die Bildung der homogenen organischen Membranen, als einen membranösen Niederschlag solcher Substanzen betrachten könne, die man gewöhnlich unorganisch nennt.

In diesem Jahre (1841) habe ich eine kleine Schrift über die Festigkeit der Körper herausgegeben, um die Physiker aufmerksam auf diesen Gegenstand zu machen. Ich habe gesehen, und es mehreren ausgezeichneten Physikern gezeigt, dass alle Niederschläge, aber sogleich nach der Entstehung untersucht, Kugeln zeigen, dass diese Kugeln sich zu grösseren vereinigen, folglich flüssig sind wie Quecksilberkugeln und dass diese vereinigten Kugeln oder Tropfen erst später, oft unter unsern Augen, also plötzlich, sich in Krystalle verwandeln. Wenn Herr Harting dieses nicht sah, so kam es daher, weil er die Niederschläge nicht schnell genug untersuchte. Zuweilen bilden die Kugeln sogleich Platten, zuweilen sind sie gallertartig. Ich habe in der kleinen Schrift wiederholt, was ich schon längst gezeigt habe, dass alle flüssigen Körper an der Oberfläche einen Anfang von Festigkeit zeigen — denn Flüssigkeit schreiben wir einem Körper zu, wenn die Theile sich durch die geringste Kraft an einander verschieben lassen, und das kann nur geschehen, wenn die anziehenden und zurückstossenden Kräfte der gleichartigen Theile einander aufheben, welches an der Oberfläche der flüssigen Körper nicht sein kann, wo die Theile nach verschiedenen Richtungen ungleich gezogen werden — dass diese Festigkeit mit der Oberfläche zunimmt, und dass folglich eine dünne Schicht von Flüssigkeit schon an und für sich fest ist. Die Stärke der Festigkeit hängt allerdings von der Stärke der Anziehung unter den Theilen ab, die bekanntlich auch bei flüssigen Körpern verschieden ist, wie Quecksilber und Wasser zeigen. Zur Erzeugung einer Membran bedarf es also nichts als der Son-

derung einer Schicht von Flüssigkeit, wie jede Blase zeigt. Die halbflüssigen Körper, Schleim, Gallerte u. dgl. m. sind ein Gemenge von Festem und Flüssigem, wie man beim Austrocknen sieht, und es ist nichts gesagt, wenn man die Entstehung eines festen Körpers aus einem Schleim ableitet. Auch ist es gar nicht nöthig, dass ein flüssiger Körper durch den Zustand der Halbflüssigkeit durchgehen müsse, um fest zu werden, wie die Salzkristalle zeigen. — Wenn man anziehende und zurückstossende Kräfte nach Belieben wirken lässt, wie es Herr Harting macht, so lässt sich allerdings manches erklären. Aber von unsern Erklärungen muss sich die Willkür, so weit sie kann, entfernen.

Ueber die chemische Beschaffenheit der Zellmembran haben wir viele Untersuchungen in diesem Jahre erhalten. Zuerst: Einige Beobachtungen über die blaue Färbung der vegetabilischen Zellmembran durch Jod von Hugo Mohl. Flora oder botan. Zeitung f. 1840. S. 609. Auf Veranlassung von Schleiden's Bemerkungen stellte der Verf. Untersuchungen über den Embryo von *Schotia speciosa* an. Dieser Embryo quillt durch lange Maceration in kaltem Wasser und Kochen mit Wasser auf, wird aber nicht ganz gelöst. Die Zellen werden dann nicht allein durch Jod blau gefärbt, sondern auch der Schleim umher. Eine ähnliche Reaction zeigen die Zellen der Cotyledonen von *Tropaeolum majus*, *hybridum* und *minus*, jedoch tritt die blaue Farbe hier nicht sogleich ein, sondern die Zellmembran wird erst gelblich, dann grün, endlich blau. Auf Meyens Veranlassung wurde auch die Zellmembran mancher Flechten untersucht und eine ähnliche Reaction gefunden. Weit geringer war die Wirkung auf die Algen und nur *Sphaerococcus ciliatus*, *Ulva Linza* und *U. Lactuca* erhielten eine blaue Färbung. Ferner stellte der Verf. Untersuchungen über hornartige Albumenzellen an und zwar zuerst der Monokotyledonen, wobei er folgende vier Hauptmodifikationen fand: A. Albumenzellen, welche von verdünnter Jodtinctur gelb gefärbt werden, beim Trocknen gelblichbraun werden und bei der Wiederbenetzung die frühere gelbe Farbe annehmen, kurz, welche sich ganz auf die Weise, wie die gewöhnliche Holzfaser verhalten. Dieses findet, so weit der Verf. untersuchte, bei dem Albumen aller Palmen statt, z. B. *Rhapis*

acaulis, *Manicaria saccifera* u. s. w. — *B.* Albumenzellen auf die Einwirkung von Jod zuerst eine gelbe, später eine braune Farbe mit violetter Beimischung zeigend; eingetrocknet heller oder dunkler gelbbraun; wieder aufgeweicht violett mit bräunlicher Beimischung: *Iris pratensis*, *atomaria*, *Allium globosum*, *odorum*, *sibiricum*, *Asphodelus luteus*, *Anthericum ramosum*, *Czackia Lilliastrum*, *Eucomis punctata*. — *C.* Albumenzellen auf die Einwirkung von Jod zuerst gelb, dann braun, zuletzt schmutzig violett; trocken rothbraun; benetzt dunkel violett, zum Theil in's tiefe Veilchenblaue übergehend. *Iris aurea*, *Asparagus dauricus*, *maritimus*, *Scilla peruviana*, *Hyacinthus romanus*, *amethystinus*, *Lilium bulbiferum*, *Tigridia Pavonia*, *Convallaria racemosa*, *Yucca gloriosa*. — *D.* Albumenzellen durch Jod schnell lebhaft violett gefärbt; trocken dunkel rothbraun; wieder aufgeweicht schön violett, oder tief veilchenblau. *Ixia hyalina*, *squalida*. *Gladiolus tristis*. *Ruscus racemosus*. *Veltheimia viridifolia*. — Samen von Dikotyledonen mit hornartigem Albumen hat der Verf. weniger untersucht, weil die Erscheinungen im Ganzen genommen, wie bei den dikotyledonischen Pflanzen waren. Kaustisches Kali wirkt, nach dem Verf., auf diejenigen Albumenzellen, welche sich mit Jod schön blau färben, sehr heftig ein. Diejenigen, auf welche das Kali am schwächsten einwirkte, bekamen bedeutend dickere Wandungen, wobei man deutlich sah, dass die äusseren Schichten einer jeden Zelle sich zuerst zu einer gallertartigen Masse auflockerten; die am Rande des Abschnitts gelegenen Zellen waren völlig in eine im Wasser auflösliche Gallerte umgeändert. Sowohl diese aufgelöste Substanz, als die aufgelockerten Zellenmembranen selbst, färbte Jod schön blau. Der Verf. stellt nun Betrachtungen über die Wirkung des Jods auf die Zellenmembran überhaupt an, und zieht daraus folgende Schlüsse: 1. Das Jod ertheilt der vegetabilischen Zellenmembran, je nach der Menge, in welcher es von derselben aufgenommen wird, sehr verschiedene Farben; eine geringere Menge von Jod erzeugt eine gelbe oder braune, eine grössere Menge eine violette, und eine noch bedeutendere Menge eine blaue Farbe. Die gelbe oder braune Farbe kann das Jod der trocknen Zellenmembran ertheilen, wenn es in Alkohol aufgelöst, oder in Form mit ihr in Berührung kommt, die violette oder blaue Farbe tritt dagegen

nur dann ein, wenn die Zellmembran vom Wasser durchdrungen ist. Die blaue Farbe verwandelt sich beim Austrocknen der Membran in die violette oder rothbraune, kehrt jedoch bei neuer Benetzung zurück; analoge Farbenänderungen treten bekanntlich auch bei der Jodstärke ein, je nachdem dieselbe trocknen oder vom Wasser benetzt ist. 2. Die Farbe, welche die Zellmembran mit Jod annimmt, hängt nicht bloss von der Menge von Jod, welche man auf die Membran einwirken lässt, sondern auch von der Beschaffenheit der Membran selbst ab. Die weicheren und zäheren, im Wasser stärker anschwellenden Membranen färben sich, auch wenn nur eine geringe Menge von Jod auf sie einwirkt, entweder sogleich violet oder blau, oder es geht die gelbe Farbe, welche sie anfangs annahmen, noch vor dem Austrocknen der Flüssigkeit, oder wenigstens nach dem Austrocknen und bei neuer Benetzung in Violet oder Blau über. Die härteren, spröderen und im Wasser weniger aufquellenden Membranen färben sich dagegen mit Jod gelb oder braun und zeigen nach dem Austrocknen und Wiederaufweichen nur dann eine blaue Farbe, wenn eine grosse Menge von Jod auf sie eingewirkt hatte. 3. Diese Entwicklung einer blauen Farbe kommt der Zellmembran an und für sich zu und beruht bloss auf der Aufnahme einer gehörig grossen Menge von Jod.

Zu dieser Abhandlung hat H. Schleiden in demselben Jahrgange der Flora S. 737 einen Nachtrag geliefert. Er meint, Mohl hätte aus seinen Untersuchungen zwei Schlüsse ziehen können. 1. Dass es mit dem Jod als Reagens auf Stärkmehl nichts mehr sei, was schon aus der Entdeckung des Amyloids folge. Hr. Schl. hat nämlich mit Vogel eine Substanz in den Kotyledonarzellen von *Schotia latifolia*, *speciosa*, *Hymenaea Courbaril* u. a. m. gefunden, welche durch Jod blau gefärbt wird, aber von Stärkmehl sich verschieden zeigt, und dieses in Poggendorffs Annalen für 1839 bekannt gemacht. 2. Dass die blaue Färbung vegetabilischer Stoffe durch Jod keine eigentliche chemische Verbindung sei. Da Mohl gesagt hatte, dass die blaue Färbung der Membran eine wesentliche Verschiedenheit von gewöhnlicher Zellenmembran nicht anzeige, weil es nicht wahrscheinlich sei, dass Zellen von verschiedener Substanz gebildet, neben einander in derselben Pflanze vorkommen,

so sagt in dieser Rücksicht der Verf.: der Punkt, worauf es ankomme, sei, was man unter wesentlicher Verschiedenheit zweier vegetabilischer Substanzen verstehe. Freund Mohl scheine geneigt, dies den Chemikern anheim zu stellen, er selbst aber meint, dass man da noch lange warten könne. Hier folgt eine Anmerkung, die zum Theil wörtlich herzusetzen ist, weil sie Herrn Schleidens Art und Weise bezeichnet. „Wenn man die nichtssagenden Urtheile von Berzelius und Liebig über die Schwannschen Entdeckungen des Gährungspilzes liest, sollte man glauben, die beiden Herren hätten nie von einem solchen Ding, wie ein Microscop ist, gehört. — Wenn aber Berzelius von der Schwannschen Leichtfertigkeit spricht, so weiss man in der That nicht, was man zu solcher Albernheit sagen soll. Ich wünschte der Chemie von vollem Herzen Glück, wenn Herr Berzelius alle seine Untersuchungen von jeher mit der durch so umfassende Kenntnisse gestützten Umsicht und der durch bescheidene Zweifel in seine eigne Kräfte gegen alle vorgefassten Meinungen gesicherten Gründlichkeit unternommen hätte, als Herr Schwann*). Fielen Herrn Berzelius, als er jene Worte schrieb, denn gar nicht die ersten 100 Seiten des 6. Bandes seiner Chemie ein, um ihn bei solchem Urtheile schamroth zu machen?“ Der Verf. geht nun die chemischen Eigenschaften mancher Pflanzenstoffe durch, und zieht daraus den Schluss, welchen ich ebenfalls zum Theil wörtlich anführen will, damit ich den Sinn nicht verfehle: 1) „Die gewöhnlich als indifferente (amphotere) angeführten Pflanzenstoffe, die der Reihe des Stärkmehls angehören, sind nur eine ganz dürftige Auswahl von der unendlichen Mannichfaltigkeit der in den Pflanzen vorkommenden, derselben Entwicklungsreihe angehörigen Materien. Die Pflanze bildet 2. bei ihrer Vegetation einen chemischen Grundstoff (nicht etwa das alte Gespenst des Urschleims), der in allen Stadien des Vegetationsprocesses derselbe bleibt in

*) Herr Schwann hat nämlich ein Buch geschrieben: *Microscopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen* von Dr. Th. Schwann, Berlin 1839, worin er Herrn Schleidens Meinung über den Cytoblast ohne Weiteres annimmt und nun ein Aehnliches in den Thieren nachzuweisen sucht. S. darüber meine Propyläen der Naturgeschichte. Berlin 1839.

Bezug auf seine Elementarzusammensetzung, der aber durch innere, uns noch gänzlich fremde und unmerkliche Veränderungen und zum Theil auch wohl durch Vermehrung und Verminderung des chemisch gebundenen Wassers unendlicher Modificationen fähig ist, deren Zahl sich einmal nach der Zahl der hinzutretenden Wasseratome, dann aber auch nach der Möglichkeit der verschiedenartigen Combinationen der Elemente richtet, vielleicht also in der Natur eine bestimmte endliche Zahl ist, für uns aber vorläufig als eine stetige Reihe verschiedenartiger Zustände erscheint, deren nächste Glieder für uns nicht merklich verschieden sind, deren unterstes Glied der Zucker, deren höchstes der völlig ausgebildete Membranenstoff ist, eine Reihe, deren Glieder von unten nach oben immer unauflöslicher im Wasser werden, und zwar so, dass unter Umständen schon die gelatina aus dem Zellenstoff in organischer Form herauskrystallisirt (cfr. Schwann, Microscopische Untersuchungen u. s. w. p. 220)."

Es scheint mir doch sehr gerathen, zu den Chemikern wiederum unsere Zuflucht zu nehmen.

In den Annales des sciences naturelles T. 13 p. 305 findet sich der Bericht über eine Abhandlung von Herrn Payen sur la composition chimique du tissu propre des végétaux. Die Berichterstatter sind Dumas, Pelouze und Ad. Brongniart. Payen liess auf verschiedene vegetabilische Substanzen kaustisches Kali in der Hitze, dann Jod und zuweilen Schwefelsäure einwirken, und sah, dass die ursprüngliche Membran, welche die Umhüllung der Zellen ausmacht, ohne alle Veränderung blieb. Hingegen fand er, dass unter der Einwirkung des Kali, die Absätze auf diese Membran sich in einen Stoff verwandelten, der von Jod violet (bleu violet) gefärbt wurde, und dass endlich ein Theil dieser Absätze, die er secundäre nennt, sich durch dieselben Einwirkungen in einen andern Stoff verwandelten, den Jod orange färbt. Es folgt ferner aus seinen zahlreichen Analysen, dass die vegetabilischen Gewebe sowohl der Phanerogamen als Cryptogamen durch eine fortgesetzte Auflösung aller fremden Stoffe, die sich entweder in ihren Höhlungen oder auf den Membranen selbst abgelagert haben, sich auf eine Substanz (cellulose) zurückführen lassen, welche die ursprünglichen Wände der Zellen des Zellengewebes, des

Holzgewebes und der Gefäße ausmacht, welche dieselbe Zusammensetzung, wie das Stärkmehl hat, und sich nur durch den Aggregatzustand unterscheidet, vermittelt desselben sie den chemischen Einwirkungen stärker widersteht. Die Uebereinstimmung der cellulose und des Stärkmehls in Rücksicht auf die Elementarzusammensetzung, die Verwandlung beider Stoffe in Dextrine und Zucker lassen schon vermuthen, dass Mittelzustände sich finden würden, und in der That bemerkte Verf., dass die Membran der *Cetraria islandica* gehörig gereinigt, durch Jod blau gefärbt werde, und sich in Natrum auflöste, wie Stärkmehl. Auch die dicken Wände der Zellen im Albumen von *Phytelephas* und *Dracaena* gehörig gereinigt, werden von Jod blau gefärbt, widerstehen aber mehr der Auflösung als der Zellstoff der Lichenen. Die Berichterstatter setzen hinzu: Holzzellen von allen abgelagerten Stoffen befreit, so dass sie nicht mehr von Salzsäure und schwacher Schwefelsäure schwarz, noch von Jod orange gefärbt würden, hätten doch noch einige Dicke behalten, nur wären sie weich und schwammig geworden und eben dieses wäre auch der Fall mit den nicht verschwindenden Tüpfeln und Streifen (linéaments) gewesen. Sie glauben also, dass die abgesetzten Stoffe nicht allein äusserlich abgelagert, sondern auch in das Gewebe innerlich eingedrungen wären.

Eine ausführliche Abhandlung über diesen Gegenstand von Herrn Payen ist in demselben Journal T. 14 p. 73 geliefert. Zuerst die Resultate der Elementar-Analysen vom Zellgewebe mancher Pflanzen. Diese waren: Die ovula von Mandeln-, Birnen- und Aepfelkernen, und *Helianthus annuus*, der häutige Theil vom cambium der Gurken, das Zellgewebe von Gurken, das Mark von *Sambucus nigra*, von *Aeschynomene paludosa*, einmal gereinigte Baumwolle, zweimal gereinigte Baumwolle, die Spongiolen der Wurzeln. Die Analysen schwanken zwischen 43 und 45 in Hundert Kohlenstoff, 6,04 und 6,32 Wasserstoff und 48,55 und 50,59 Sauerstoff. Die Formel $C^{24}H^{18}O^9 + H^2O$ entspricht diesen Analysen. Nun folgen noch andere Untersuchungen. Blätter waren schwer von einer Wachssubstanz zu befreien, gaben aber zuletzt Zellstoff von derselben Zusammensetzung, wie die vorigen. Spiralgefäße von *Muca sapientum* enthielten offenbar einen Ueberzug (matière

incrustante); denn nur durch Ammonium, Wasser, schwache Salzsäure u. s. w. gereinigt, gaben sie 0,484 Kohlenstoff, indem sie durch Kali in der Hitze erschöpft, nur 0,44 Kohlenstoff erhielten; die letztern verhielten sich sonst, wie der normale Zellstoff. Die reine Membran aus Weizenkörnern gezogen; hatte die gewöhnlichen Bestandtheile. Die Zellen im Umfange des Albumen zeigen eine graue Farbe, die von Kleber herrührt, welcher die Membran überzieht; der Gerbestoff färbt diesen Stoff und zieht ihn zusammen, Ammoniak und Essigsäure lösen ihn auf und lassen die Membran rein zurück, die Jodauflösung färbt den Kleber gelb, das Stärkmehl dunkelviolet, und lässt die Membran ungefärbt. Nach dem Keimen bleibt nur reine Membran im Korn zurück. Vegetabilische Ueberbleibsel aus Kuhmist waren leicht zu reinigen, und dann hatte die Membran die gewöhnliche Zusammensetzung. Die Haare von dem Samen des virginischen Pappelbaums verhielten sich wie Baumwolle. Es hielt schwer, Tannenholz von allen abgelagerten Stoffen zu scheiden; nachdem dieses aber geschehen war, zeigte die Membran sich wie gewöhnlich zusammengesetzt. Die Membran der *Cetraria islandica* gereinigt durch Wasser, Alkohol, Ammoniak, Essigsäure und Aether wird noch immer von Jod blau gefärbt, und die Gallerte von diesem Lichen hält Hydrat von Stärkmehl und Inulin. Dieser letzte Stoff wird durch Essigsäure in einen Zucker aufgelöst, der sich in Wasser und auch in Weingeist auflöst. Löst man das Inulin in siedendem Wasser auf, so scheidet es sich in der Kälte in kleinen, weissen; durchsichtigen Kugeln aus, wie Stärkmehlkörner, die aber von Jod nicht blau gefärbt werden. Das Albumen der Datteln lässt sich wie die Membran von *Cetraria islandica* ganz in Kali auflösen. Schwerer war es, Conferven von abgesetzten Stoffen zu entfernen, und so auch die *Chara hispida*; bei den Pilzen war Vorsicht nöthig, doch in allen diesen Fällen blieb eine Membran von der gewöhnlichen Zusammensetzung zurück. Der Verf. beschreibt die verschiedenen Arten von Amylumkörnern in der *Chara*; sie waren chemisch nicht verschieden. Die zarte Membran in den orangefarbenen Organen der *Chara* zeige die gewöhnliche Zusammensetzung der Pflanzenmembran, der darin enthaltene Stoff war aber sehr stickstoffhaltig. Der Verf. äussert die Meinung, dass alle stick-

stoffhaltigen Materien in den Pflanzen nur abgelagert sind, dass sie hingegen in den Thieren in die Membran selbst eingehen. Er nahm von einem Saitenfabrikanten einen schon bearbeiteten Dünndarm von einem Schaaf, behandelte ihn mit Wasser, Essigsäure und Kali, wovon die beiden letztern bedeutend auflösten, den Rest untersuchte er, und fand eine stickstoffhaltige quaternäre Zusammensetzung. Diese Ueberbleibsel hatten auch noch die allgemeinen Eigenschaften der thierischen Membran, dass sie sich in Essigsäure und verdünnter Salzsäure auflösten, welches mit der vegetabilischen Membran nicht der Fall ist. Der Verf. stellt die Kennzeichen der reinen vegetabilischen Membran und der thierischen zusammen, wovon ich ausser den genannten nur anführen will, dass die letzte von verdünnter Kali- und Natrumauflösung, und von Ammoniakauflösung aufgelöst wird, die erste nicht, ferner, dass Gerbsäure, Alaun und Sublimat auf die erste nicht oder wenig wirken, Gerbsäure zieht sie nur etwas zusammen, die letzte aber nicht allein stark zusammenziehen, sondern sich auch damit verbinden.

Diese vortreffliche Arbeit ist eine entscheidende Antwort auf viele Fragen.

Es sei mir erlaubt, etwas über das Stärkmehl in den Pflanzen beizufügen. Auf der 16. Tafel der *Icon. anatom. botanicae* habe ich die Veränderungen der Stärkmehlkörner abbilden lassen. Die Körner von Kartoffeln Fig. 2 sind durch warmes Wasser geplatzt und haben eine dickflüssige Masse ergossen, welche eben sowohl von Jod blau gefärbt wird als die einschliessende Hülle. Es erhellt hieraus, dass jedes Korn von Stärkmehl einen dickflüssigen Kern enthält, wie Raspail behauptet, wenn auch die Umhüllung aus vielen Schichten besteht, wie man an vielen Stärkmehlkörnern deutlich sieht, und wie es zuerst Fritzsche beobachtet hat. Da dieser dickflüssige Kern eben so wohl von Jod blau gefärbt wird, als die Umhüllung, so ist kein Grund vorhanden, warum man ihn für etwas anderes halten sollte als Amylummasse. Dass diese Masse durch starke Erhitzung oder durch langes Reiben mit Wasser, wie es Raspail anwandte, in Gummi oder Dextrine verwandelt wird, ist in der Regel, und eine gleiche Verwandlung findet auch Statt, wenn man Salpetersäure, wie gewöhnlich, anwendet. Man muss auch die Untersuchung sogleich anstellen, als das Zerplatzen

geschehen ist, um zu vermeiden, dass nicht das Stärkmehl eine Veränderung erleide. Nach dem Keimen findet man oft die Umhüllung der Körner zerrissen, s. Fig. 9 und 10 derselben Tafel verglichen mit Fig. 8. Ungeformtes dickflüssiges Stärkmehl fand ich zuerst in den Salepknollen, dann auch in den Knollen von, der gewöhnlichen *Orchis latifolia*, vor oder in der Blüthe, wie es auf derselben Tafel Fig. 13 vorgestellt ist, zugleich mit einer dickflüssigen Masse, welche durch Jod nicht gefärbt wird. Später fand ich aber in den Knollen von *Orchis pyramidalis*, auch in den Knollen von *Orchis latifolia*, lange nach dem Blühen Amylum, wie gewöhnlich in Körnern, und ebenfalls trifft man Salepknollen mit Körnern von Stärkmehl. Es scheint also, dass die ungeformte Masse in Körner übergehen könne. Eine dickflüssige Masse, welche nicht durch Jod gefärbt wird, gemengt mit grossen Stärkmehlkörnern, findet sich auch in den Samen von *Phaseolus vulgaris* Fig. 12. Meistens sind grosse und kleine Stärkmehlkörner mit einander gemengt; in den Weizensamen enthalten die äussersten Zellen, worin sich nach Payen der meiste Kleber befindet, nur kleine Körner von Stärkmehl, als ob sich diese aus dem Kleber entwickelten. Dass im Chlorophyll sich Stärkmehl entwickelt, hat, meine ich, Mohl zuerst gesehen; man bemerkt es vorzüglich deutlich an den ältern Blättern in der *Vallisneria spiralis*, wo in den Körnern von Chlorophyll ein Korn von Stärkmehl entsteht, wie man durch Jod gewahr wird. Merkwürdig ist es, dass die Bewegung der Chlorophyllkörner sogleich aufhört, als darin ein Stärkmehlkörnchen sich gebildet hat.

Die vegetabilischen Substanzen sind keinesweges immer so gleichförmig als die mineralischen. Salpeter ist Salpeter und Kochsalz ist Kochsalz, es mag bereitet sein, wie man will, wenn es nur gehörig gereinigt ist. Dieses ist auch der Fall mit manchen vegetabilischen Substanzen, z. B. mit Alkohol, den vegetabilischen Säuren u. s. w. Bei andern ist schon diese chemische Universalität, wie ich sagen möchte, nicht so gross, wie beim Zucker. In den meisten Fällen aber bilden die vegetabilischen Substanzen, ja die organischen überhaupt, nur Gattungen und Arten. So sind die ätherischen Oele für jede Pflanzenart verschieden, sogar die isomeren, so sind es die Harze, ja sogar die Schleime, ungeachtet sie wenig auffallende

Kennzeichen haben, zeigen sich doch in ihren Eigenschaften für jede Pflanzenart etwas anders. Eben so ist es auch mit dem Stärkmehl, denn so ähnlich die Arten desselben aus Weizen, Kartoffeln und der Pfeilwurzel sind, so zeigt doch die daraus gekochte Gallerte Verschiedenheiten; Kartoffelstärke z. B. hat einen eigenen Geruch. Wir bringen also auch hier, wie in der Naturgeschichte überhaupt, die Arten auf Gattungen, die wir durch bestimmte Kennzeichen unterscheiden, und so nennen wir Stärke alles, was ungeformt, oder in Körnern sich zeigt, durch Jod blau gefärbt wird, und sich in Wasser, wenn auch nur im warmen, auflösen lässt, aber nicht in Wein-geist, Aether und Oelen. Der Althäeschleim gehört auch, wenigstens zum Theil, zum Stärkmehl; er bildet Körner, welche durch Jod blau gefärbt werden, sich in kaltem Wasser auflösen, und einen Schleim bilden, der ebenfalls die Jodtinctur blau färbt. S. Icon. anat. bot. T. 16 F. 14 a. und b.

Es wundert mich, dass Payen keine Rücksicht auf den Zellstoff der Kartoffeln genommen hat, der sich der Membran der Lichenen zu nähern scheint. Mit *Cetraria islandica* verhält es sich folgendermassen, wie ich es auch im dritten Hefte der Ausgewählten anatom.-botan. Abbildungen T. 5 F. 1 und 3 (1841) habe darstellen lassen. Die äusserste Schicht, welche meistens aus einer Intercellularsubstanz besteht, wird durch Jod nicht gefärbt, die zweite Schicht aus sehr zarten dichtstehenden Röhren erleidet durch Jod eine starke Färbung und wiederum die innerste sehr lockere, aus grösseren Röhren bestehende Schicht wird durch Jod nicht verändert. Anders ist es bei *Lobaria pulmonaria* und *Rocella tinctoria*; hier wird nämlich die äusserste Schicht nicht gefärbt, wohl aber die innere sehr lockere aus ziemlich dicken Röhren bestehende Schicht. Die zweite Schicht, welche sich in *Cetraria islandica* blau färbte, fehlt hier gänzlich. S. im genannten Heft T. 5 F. 13 und T. 6 F. 5.

Die Entstehung neuer Zellen in Verhältniss zu den schon vorhandenen kann man sich auf eine dreifache Weise denken. Entweder die neuen Zellen entstehen an den Enden, Rändern, überhaupt im Umfange der ältern, oder sie entstehen zwischen den ältern, oder sie entstehen in den ältern, so dass eine Mutterzelle reisst oder auf eine andere Weise vernichtet wird, wodurch dann die neuern

hervortreten. Die letzte Entstehungsart nimmt Hr. Schleiden an, indem er die neuen Zellen aus einem dunkeln Kern (Cytoblast), den R. Brown in den jungen Zellen der Orchideen besonders bemerkt hat, innerhalb einer Mutterzelle entstehen lässt. In dieser Rücksicht habe ich einige Untersuchungen angestellt, und was ich bemerkt, im 2. Heft der *Icones selectae anat. bot.* (1840) T. 6 F. 1—8 abbilden lassen. Die jungen Blätter sind an den saftigen Pflanzen am leichtesten zu untersuchen; die Knospe ist nur eine runde Hervorragung des Stammes, an der die Blätter wie kleine Körner stehen. Ein solches Blatt von *Sempervivum arboreum*, 315mal im Durchmesser vergrößert, zeigt F. 1, und die Spitze eines solchen Blattes 600mal vergrößert stellt F. 2 vor. Man sieht in der ersten Figur eine trübe Materie in den Zellen, die F. 2 in den Zellen selbst weniger deutlich ist, in der Endpapille aber gleichsam in einem Schlauch versammelt erscheint. Diese Papille schwindet, wenn das Blatt heranwächst. Die Hervorragung des Stammes selbst mit den jungen Blättern, oder die Knospe findet sich F. 4 100mal vergrößert und F. 3 180mal vergrößert. In den Blättern sieht man kaum eine fremde Materie; in der Hervorragung des Stammes aber allerdings einen Kern, der nachher schwindet, jedoch nirgends eine Spur von Zellen innerhalb einer andern. Wollte man das ganze junge Blatt eine Mutterzelle nennen, insofern es mit einem Oberhäutchen (cuticula) umgeben sein mag, so wäre dieses ein Wortspiel, indem dieses Häutchen einreißt oder schwindet, und so die Zellen hervortreten lässt, auch gerade die einzelne Zelle sich darin von dem Blatthäutchen unterscheidet, dass jene keine andere Zellen wie dieses, umschliesst. F. 5 sieht man eine junge Knospe von *Quercus Robur*. Es ist völlig derselbe Bau, wie an den saftigen Pflanzen, eine Hervorragung des Astes, mit Blättern besetzt, die nur hier gekrümmt, dort grade sind. Zellen aus der Hervorragung 780mal vergrößert, sieht man F. 6. Der grüne Stoff, Chlorophyll, zeigt sich deutlich, nur blassgrün, aber nirgends eine Zelle innerhalb einer andern. Alles dieses wird bestätigt durch die Vorstellung einer Knospe von *Syringa vulgaris*, die sich erst im folgenden Jahre würde entwickelt haben, F. 7, 131mal vergrößert, auch die einzelnen Zellen F. 8 verhalten sich wie vorher. Da nun im Innern der ältern Zellen

dieser Pflanzen nie junge Zellen bemerkt werden, so kann man wohl behaupten, dass in diesen Pflanzen wenigstens eine Vergrößerung des Zellgewebes durch Mutterzellen nicht geschieht.

landeskulturdirektion Oberösterreich; download www.oögeschichte.at

Eine vorläufige Antwort auf H. Mohl's Aufsatz über den Bau der Ringgefässe von Dr. M. J. Schleiden findet sich in Flora B. 23 S. 1. Es ist aber nöthig, theils zum Verständniss des Gegenstandes überhaupt, theils auch, weil Meyens Darstellungen höchst mangelhaft sind, auf das Jahr 1839 zurück zu gehen. In derselben Zeitschrift B. 22 hat derselbe Verf. Bemerkungen über Spiralbildungen in der Pflanzenzelle bekannt gemacht. Die Pflanzenzellen, sagt er dort, einschliesslich der sogenannten Gefässe, aber mit Beseitigung der Milchsaftgefässe, lassen in ihrem Leben zwei Perioden unterscheiden. In der ersten, der ihrer Entstehung und isolirten selbständigen Entwicklung, wächst die sie bildende Membran in ihrer ganzen Substanz durch Intussusception. Sobald sich aber die Zellen zum Zellgewebe als constituirende Masse einer bestimmten Pflanze oder ihrer Theile an einander geschlossen haben, hört jene Art des Wachsthums entweder auf, oder tritt doch sehr zurück. Auf jeden Fall aber tritt jetzt als neues und bei weitem überwiegendes Moment hinzu, dass sich eine neue Schicht auf die innere Fläche der Zellenwand ablagert, und zwar durchaus allenthalben in der Form eines oder mehrerer spiralförmig ganz dicht gewundener Bänder, so dass die Windungen ohne Continuität unter einander, doch meist die genaueste Contiguität zeigen. Ursprünglich, meint der Verf., wären immer zwei Bänder zugleich enthalten, einem aufsteigenden und einem absteigenden Strome des schleimigen Bildungsfes gemäss. Der Verf. betrachtet nun zuerst den Fall, wo die Zelle zu der Zeit, wenn die Verdickung ihrer Wand durch spiralförmige Ablagerung beginnt, ihre völlige Ausdehnung noch nicht erreicht. Hier finden nun folgende Fälle Statt. a) Einfache Fiber (in dem oben angegebenen Sinne doppelt). Die Zelle dehnt sich vom Augenblick ihrer Entstehung noch bedeutend aus, einzelne Windungen verwachsen früh, andere zerreißen, Ringgefässe. Weiter unten drückt sich der Verf. bestimmter dahin aus, dass diese Zerreißen oder Trennung durch eine Resorption geschehe. b) Einfache oder mehrfache

Fiber, noch ziemlich bedeutende Ausdehnung der Zelle, geringe oder noch gar keine Verwachsung mit der Zellenwand. Abrollbare Spiralfässer mit weiten Windungen. c) Einfache oder mehrfache Fiber, noch ziemlich bedeutende Ausdehnung der Zellénwand; meist innige Verwachsung mit derselben. Enggewundene (nicht?) abrollbare Spiralfässer, falsche Tracheen und zum Theil die gestreiften und Treppengefässer der ältern Schriftsteller. d) Mehrfache Fiber, mässige Ausdehnung der Zelle, Verwachsung einzelner Stellen der Windungen unter einander, meist auch mit der Zellenwand. Die ganze Reihe der Formen von den sogenannten verästelten Spiralfässern bis zu den netzförmigen. Auch hieher gehört ein Theil der gestreiften und Treppengefässer der Alten. Hierauf wendet sich der Verf. zum zweiten Fall und sagt: Hat aber die Zelle zu der Zeit, wenn sich die spiraligen Ablagerungen zu bilden anfangen, bereits ihre vollständige Ausdehnung erreicht, so tritt ein neuer höchst wunderbarer Umstand hinzu, dass nämlich der Entstehung der Ablagerungen die Bildung von Luftbläschen auf der Aussenwand der Zelle zwischen ihr und der benachbarten vorhergeht, und die sich bildenden eng aufeinander liegenden und meist sehr schnell unter einander verwachsenden Windungen an der Stelle, die im Innern jenen Luftbläschen entspricht, spaltenartig von einander weichen. Zu dieser Abtheilung gehören nun alle porösen Zellen und Gefässer, aber ebenfalls auch ein Theil der frühern gestreiften und Treppengefässer, die dann nur durch die Länge der Porenspalte von den sogenannten porösen verschieden sind. Weiter kommt der Verf. auf die Unterschiede der Zellen der Form nach, die von der kleinen kugligen zu der sehr ausgedehnten übergehe. Dadurch entstehen nach seiner Meinung die Gefässer, indem die Zwischenwände der Zellen resorbirt werden, auch werde die wirkliche Durchlöcherung der primären Membran in den Blattzellen von Sphagnum durch Resorption hervorgebracht. Ferner setzt der Verf. hinzu, es bleibe nicht immer bei einer Ablagerung, sondern diese wiederholen sich oft und zwar entweder so, dass sie auf einander treffen, wodurch die breiten Platten in den Sphagnum-Zellen entstehen, oder so, dass dieses nicht der Fall ist, wodurch die Poren in *Taxus baccata* hervorgebracht werden. — Früher befindet sich eine Abhandlung von

H. Mohl in demselben Journal B. 22 S. 81 f., über den Bau der vegetabilischen Zellenmembran, welche besonders gegen Meyen und dessen Meinung gerichtet ist, dass die Zellenmembran aus Spiralfasern gebildet sei. Er setzt darin beiläufig auch seine Meinung auseinander, dass die Fasern und Tüpfel der Zellen von einer secundären auf die äusserste Membran abgelagert sind, in manchen Fällen sogar von einer tertiären Membran herrühren. Er glaubt, es befolge der Bildungsprocess der einfachen, besonders der secundären Zellenmembran die Regel, dass die organische Substanz sich nicht vollkommen gleichförmig, sondern an einzelnen Stellen in grösserer, an andern in geringerer Menge ablagere, und wenn diese ungleichförmige Ablagerung an einzelnen Stellen in grössern Massen stattfinde, zwischen den Ablagerungen aber ganz fehle, diese starken Ablagerungen entweder (besonders in langgestreckten Zellen) in der Richtung einer Spirale, oder (besonders bei kürzern Zellen) in der Richtung der Fäden eines Netzes vor sich gehen. — In demselben Bande S. 673 ist noch eine Abhandlung von H. Mohl über die Ringgefässe und zwar gegen Schleidens Meinung, welcher behauptet hatte (wie schon oben erwähnt), dass den Ringgefässen abrollbare Spiralgefässe zum Grunde liegen, deren Fasern je zwei Windungen mit einander zu geschlossenen Ringen verwachsen, welche später durch Resorption der zwischenliegenden spiralförmigen Faserstücke isolirt werden. Ich habe, sagt H. Mohl, in der Abhandlung über den Bau der vegetabilischen Zellenmembran die Gründe auseinander gesetzt, welche dafür sprechen, dass den secundären Zellenmembranen eine fasrige Structur zukomme, welche sich durch Streifung und durch grössere Zerreibbarkeit in spiralförmiger Richtung, durch Vertiefungen und Furchen, welche in derselben Richtung, und in höherem Grade durch Spalten, welche die ganze Dicke der Zellenmembran durchdringen, ausspreche. Er findet nun den Bau der Faser, welche die Ringgefässe bildet, dem Bau der Spiralfaser ganz analog, er zeigt, dass sich besonders da, wo sich die Ringe einander nahe stehen, auf ihren Oberflächen Theilungslinien, seichtere oder tiefere Furchen, zeigen, welche aber hier den Rändern ganz parallel sind, und dass in andern Fällen, wo sie entfernter sind, eine regelmässige Spiralfaser zwischen ihnen verläuft, die sich

den Ringen anschliesst oder nicht. Schon diese Darstellung muss gegen Schleidens Theorie Zweifel erregen. Ein Hauptgrund ist aber die Untersuchung von *Tradescantia tuberosa*, worauf Hr. Schl. sich beruft, besonders der Wurzeln, wo in den ersten Zuständen, in welchen sich die Fasern zeigen, diese schon dieselben Formverschiedenheiten, als Ring- und Spiralfasern haben wie in den spätern Zuständen. — Hierauf folgt nun die vorläufige, im Anfange dieses Absatzes angeführte Antwort von Hrn. Schleiden. Er glaube, sagt er, in seinen Beobachtungen nicht geirrt, sondern wirkliche Uebergangsstufen gesehen zu haben, indem z. B. der stehenbleibende Ring sich durch Schärfe der Zeichnung, Festigkeit und Klarkeit der Substanz wesentlich von dem gelblichen, gallertartigen, an den Rändern ausgefressenen und verwischten, in der Auflösung begriffenen Uebergangsstücke der Spirale unterscheiden lasse. Einige von Mohl gezeichnete Ringfasern mit Spiralfasern rechnet er zu den netzförmigen Geweben. Ich möchte aber überhaupt, sagt er, auch den Schluss von den entwickelten Formen auf die Entstehungsgeschichte als höchst misslich ansprechen, denn es kann Mohl nicht entgangen sein, dass sich nach Bildung der Grundspirale in gar manchen Fällen noch secundäre Fasern als Verbindungsglieder entwickeln, die aus einer ganz andern Substanz bestehend (weil auflöslich durch Kochen in Aetzkali) doch scheinbar nicht von der Spirale unterschieden sind, und die Erkennung der Grundspirale unendlich erschweren. Für eine solche secundäre Verbindungsart möchte er eine in Mohls Figuren abgebildete halten. Was mich besonders bewegt, sagt Hr. Schl. am Ende, bis jetzt noch an meinen Ansichten festzuhalten, ist die philosophische Nothwendigkeit in ächter Naturforschung, die Zahl der Erklärungsgründe so lange zu beschränken, als nicht die Unmöglichkeit, eine Erscheinung auf einen alten zurückzuführen, unabweisbar einen neuen fordert.

Hrn. Schleidens Theorie über die Spiralbildungen in den Pflanzen ist eine Hypothese. Die Erklärung der verschiedenen Formen dieser Bildungen aus dem Verhältniss ihrer Entstehung zum Anwachsen der Zelle ist bequem ausgedacht, wenn sie nur erwiesen wäre. Aber die wunderbaren Luftblasen, welche Spalten und Poren machen sollen, scheinen willkürlich erdacht; kein anderer Untersucher hat davon eine Spur gesehen. Wie

sollen Luftblasen regelmässige Gebilde hervorbringen, und wie geht es zu, dass die Luftblasen nicht auf beiden Seiten gleichmässig wirken? woher kommen die Luftblasen? Solche Fragen liessen sich in Menge aufwerfen. Eben so wenig ist es glaublich, dass Gefässe durch resorbirte Zellenwände entstehen; gerade in der Jugend zeigen sie solche Wände in der Regel nicht. Der Verf. lässt gern Resorption wirken, vermuthlich will er sagen, Auflösung, Schmelzung oder dergleichen, denn resorbirende oder absorbirende Gefässe giebt es bekanntlich im Pflanzenreiche nicht. Wenn Herr Schleiden sagt, es sei ein ächtphilosophischer Satz, die Zahl der Erklärungsgründe zu beschränken, so hat er recht, wenn die Gründe völlig zureichen. So wandte Newton ihn an, um auszudrücken, dass man zur Erklärung der Bewegungen der Himmelskörper keiner anderen Erklärungsgründe bedürfe, als der von ihm gegebenen. Aber es wäre wahrlich sehr unphilosophisch, ihn so weit zu treiben wie der Verf. Denn wie kann man in Erfahrungswissenschaften die Unmöglichkeit darthun, dass eine Erfahrung auf einen alten Erklärungsgrund sich nicht zurückführen lasse, besonders wenn man sich die Erlaubniss nimmt, hypothetische Grundlagen zu machen, wie hier eine Ablagerung in Spiralen? Besonders Herrn Dutrochet und den Mechanikern möchte ein solcher Grundsatz sehr willkommen sein.

Herr Schleiden führt im Anfange seiner Abhandlung im 22. Bande der Flora meine früheren Meinungen über die spiralförmigen Bildungen in den Pflanzen an, um sie unrichtig zu finden. Darin hat er sehr Recht, denn ich habe sie selbst unrichtig gefunden. Ferner sagt er: „Link ist in seiner neuesten Ausgabe der *Philosophia botanica* noch weit davon entfernt, alle hierher gehörigen Thatsachen zu verstehen, und unter dem richtigen Gesichtspunkt zusammenzustellen.“ Darin mag er ebenfalls sehr Recht haben, denn ich bin sehr weit von dem Dünkel entfernt, als hätte ich die Natur völlig richtig verstanden.

Eine kleine Streitigkeit zwischen Mohl und Schleiden über Rechts- und Linksdrehen der Spiralfasern ist oben nicht angeführt, weil Hr. Schl. im Anfange der vorläufigen Antwort seine Behauptung zurücknimmt, und sich sogar der Gedankenlosigkeit in diesem Falle beschuldigt.

unter gewissen Umständen. Herr Schmidt hält noch immer die Poren für ganz durchgehend, und wenn wir verschiedener Meinung sind, wird mir die meinige, als vorgefasst, verdächtig.

Ferner sah ich nicht selten, besonders am Rande jener Poren, dass mehr Membranen von derselben Art über einander lagen. In den Baströhren ist dieses oft sehr deutlich, s. Icon. an. bot. F. 1 t. 6 f. 15. Dass die Ablagerungen von dem Membranengebilde verschieden sind, zeigen Payens Versuche. Die Spiralfaser gehört zum Membranengebilde, weil sie durch Kochen mit kausischem Kali oder Natrum nicht aufgelöst wird.

Mohl hat sich viel Mühe gegeben, Meyens Behauptung, dass die Pflanzenmembran aus Spiralfasern gebildet sei, zu widerlegen. Das war sie schon an und für sich, weil man an der bei weitem grössten Menge von Membranen im Pflanzenreiche eine solche Zusammensetzung nicht bemerkt. Ich sagte ihm sogleich, ich fände an den Luftwurzeln seiner Stelis nicht, was er wolle. Dass viele Pflanzentheile eine Neigung haben, in einer Schraubenlinie zu reissen, ist sehr merkwürdig, aber dieses ist grade bei dickern Theilen, z. B. alten porösen Gefässen und sogar bei Rinden, z. B. bei der Birkenrinde der Fall. Man braucht also nicht auf eine Molekularstellung mit Mohl zurückzugehen, die wir den Physikern überlassen wollen. Und wenn die Membran noch so dünn wäre, so wäre es doch am einfachsten, noch dünnere Stellen anzunehmen, an denen die Membranen reissen.

Es ist sehr richtig, dass zwischen Gefässen und Zellen im Pflanzenreiche kein bestimmter und scharfer Unterschied sei, aber für die Wissenschaft müssen wir den Unterschied im Ausdruck beibehalten, um nicht in Verwirrung zu gerathen. Wenn man die äussern Theile einer Grasblüthe Bracteen nennen wollte, oder gar Blätter, weil sie in der That Bracteen und zuletzt Blätter sind; welche Verwirrung würde entstehen und wie viel Worte würde man nöthig haben, um deutlich zu machen, welche Bracteen, oder welches Blatt man meine! Raspail hat wirklich solche Beschreibungen von Gräsern gemacht, die nur darum keine Verwirrung hervorbrachten, weil man keine Rücksicht darauf nahm.

Die eigenen Gefässe aus dem Kelche von *Chelidonium*

majus habe ich im 2. Heft der Icon. sel. anat. bot. t. 6 f. 1 (1840) abbilden lassen. Die beigesetzten Pfeile zeigen die Richtung der Strömung. Es erhellt daraus, dass die Strömung nicht immer von dem Ausfließen des Saftes aus den abgerissenen Theilen herrührt, wie noch viele glauben, und wie es auch oft der Fall ist, denn sie geht hier keinesweges nach aussen, sondern vielmehr von aussen nach innen. Da der Kelch von *Chelidonium* sehr dünn ist, so darf man nur das Blättchen, ohne einen Schnitt zu machen, abreißen, wo dann auch nur eine kleine Stelle übrig bleibt, woraus der Saft fließen könnte. Diese von Herrn Schultz entdeckte Bewegung ist also gewiss eine eigenthümliche, und wird leicht gesehen, ohne dass man nöthig hat, die Beobachtung im Sonnenschein anzustellen. Denn die Bewegung, welche man im Sonnenschein, besonders aber an abgerrissenen Blättern sieht, ist eine optische Täuschung, und die Strömung lässt sich willkürlich nach einer oder der andern Seite richten, nachdem man den Spiegel dreht. Hievon überzeugte mich Prof. Amici bei der Versammlung der Naturforscher zu Pisa im Herbst 1839. Die flimmernde Bewegung, welche man mit dieser zugleich sieht, mag wohl ebenfalls von einer optischen Täuschung herrühren.

Diese eigenen Gefässe, die man wohl im Lateinischen *vasa laticifera* nennen könnte, sind also in *Chelidonium majus* keinesweges immer einfach, wie ich vormals geglaubt habe, sondern auch ästig. Einfach sind sie allerdings in der Nähe der Blattnerven, der Rinde der Wurzel und im Holze des Stammes, und so auch Icon. an. bot. t. 14 f. 6, 7, 8 vorgestellt worden. Es scheint mir jetzt, dass man die Aestigkeit als ein Hauptkennzeichen dieser Gefässe aufstellen könne, wodurch sie sich von allen andern Gefässen unterscheiden, auch wenn sie keinen gefärbten Saft haben. Aber man muss diese Gefässe nicht mit den langen Zellen oder den Gefässen in dem (die Holzbündel) begleitenden Gewebe verwechseln, die niemals ästig sind, nie einen gefärbten Saft führen, und in denen man niemals eine Saftbewegung bemerkt hat, wie doch von vielen geschehen, ja sogar noch immer geschieht. Zu diesem Irrthum ist man gekommen, weil man die eigenen Gefässe nur in der Nähe der Holzbündel des Stammes und der Blattnerven untersucht

hat, wo sie gerade, einfach und allerdings den Bastgefäßen oder Fasergefäßen sehr ähnlich sind. Man darf sie aber nur in den flachen Theilen und entfernt von den Nerven untersuchen, um ihre gebogene, ästige Bildung bald zu finden.

Spaltöffnungen (stomatia) sind in demselben zweiten Heft der Icon. sel. F. 2 (1840) T. 4 und 5 abgebildet. Zuerst Spaltöffnungen von ziemlich gewöhnlicher Form, nämlich aus zwei gebogenen Zellen bestehend, die eine spaltenförmige Oeffnung zwischen sich lassen, und von einer oder mehreren ringförmigen Zellen umgeben sind; F. 8 von *Epiphyllum Phyllanthus*, F. 9 und 10 von *Opuntia vulgaris*, F. 11 von *Cereus flabelliformis*. Das Chlorophyll bildet F. 9 und 10 einen länglichen Körper. An *Rhipsalis salicornioides* F. 7 besteht die Umgebung aus mehren in einen Kreis gestellten Zellen, und daselbst sieht man auch die innern gebogenen Zellen in einen schmalen Ring verwachsen. Von derselben Form sind auch die Spaltöffnungen der *Hakea pugioniformis*, aber man sieht an ihnen auch sehr oft, doch nicht immer, eine Verhüllung, wie es scheint, von einer abgesonderten Materie, welche die Spaltöffnung ganz oder zum Theil überzieht. F. 3 der vierten Tafel zeigt eine ganz freie und eine halb verhüllte Spaltöffnung, F. 4 aber eine fast ganz verhüllte. Noch deutlicher sieht man diese Verhüllung oder vielmehr eine Verstopfung der Spalte an den Spaltöffnungen auf den Blättern der Coniferen. T. 5 F. 6 von *Cunninghamia sinensis*, F. 7 von *Picea excelsa*, F. 8 von *Picea alba*. Freie und verstopfte Spaltöffnungen zugleich findet man auf den Blättern von *Araucaria excelsa* F. 2 und *Araucaria imbricata* F. 4. Wenn man die Blätter mit Wasser kocht, so werden die Spaltöffnungen frei, wie man an der Spaltöffnung von *Araucaria imbricata* F. 5 sehen kann. Kochen mit Weingeist bewirkt dieses wenigstens nicht so leicht; mir ist es gar nicht gelungen. Ich habe immer daran gezweifelt, dass die Spaltöffnungen die Luftlöcher der Pflanzen und also die Respirationswerkzeuge sein sollten. Ich finde die Verbindungen zwischen den Spaltöffnungen und den Lücken im Zellgewebe der Blätter nicht deutlich; es scheint mir sonderbar, dass Organe von einem so ausgezeichneten Bau zu blossen Lücken im Zellgewebe führen sollten, und endlich bewogen mich auch die verstopfenden und verhüllenden Stoffe, sie für

Secretionsorgane zu halten*). Doch lasse ich die Sache in Zweifel, denn wenn man mich fragt: was von den Spaltöffnungen abgesondert werde, an denen man solche Verstopfungen nicht bemerkt, so gestehe ich, dass ich es nicht weiss. Allerdings hat man viel von geöffneten und verschlossenen Spaltöffnungen geredet, ich selbst, und es wäre wohl möglich, dass man die verstopften Spaltöffnungen für geschlossene gehalten hätte.

Doch wir wollen hierüber Herrn Schleiden hören: „Vergebens“ (sagt er in den Harmlosen Bemerkungen über die Natur der Spaltöffnungen in Wiegmann's Archiv der Naturgeschichte für 1838, B. 1 S. 57) habe ich nach einer Thatsache geforscht, wodurch man auch nur wahrscheinlich machen könnte, dass jene Sekretionen mehr von den Ausdünstungen der angeblichen Drüsenzellen als von denen der andern Parenchymzellen, besonders von denen herrühren, die unmittelbar an die Höhlung grenzen, in welche die Spaltöffnung hineinführt, und mir scheint die angebliche Funktion auf dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft eine blosse *petitio principii* zu sein. Nehmen wir z. B. die Coniferen. Hier finde ich Harz auf der Spaltöffnung; wenn ich dieses durch ätherisches Oel entferne, zeigt sich die Spaltöffnung immer weit klaffend, dann finde ich darunter eine Höhle, die (die beiden Spaltzellen eingeschlossen) von lauter Zellen umgeben ist, die Gummi, Schleim, etwas Stärke, Chlorophyll, aber keine Spur von Harz oder Terpentin enthalten, dagegen finde ich viel tiefer im Parenchym grosse Terpentingänge; und schliesse nun, dass das flüchtige Terpentinöl aus jenen Gängen in Dunstform austritt, den Intercellulargängen folgend in jene Höhlungen gelangt, und von hier sich vermittelst der Spaltöffnungen in die Atmosphäre verflüchtigt, wobei es, wie seine Natur es mit sich bringt, eine gewisse Quantität Harz zurücklässt. Dieser Schluss scheint mir natürlich, wenn man dagegen mit einem Male ganz willkürlich und von jenen ganz gleichen, mit Grün gefüllten Zellen zwei auswählt und etwa, weil sie mehr nach aussen liegen, zu Harz absondernden Drüsen macht; so sehe ich eigentlich nicht ein, mit welchem

*) Von einem Streite zwischen Dutrochet und Delile, diesen Gegenstand berührend, wird im Jahresbericht für 1841 die Rede sein.

Handbuch der Logik man das rechtfertigen will." Grün finde ich die Zellen unter dem harzigen Ueberzuge der Cisten und vieler andrer Pflanzen. Und wie das Terpentinöl, welches aus den Terpentingängen schon in Dunstform austreten soll, in der Spaltöffnung Harz zurücklassen kann, begreife ich nicht. Uebrigens freue ich mich, meinem Freunde Berzelius etwas ähnlich zu sein. Allerdings ist er um so mehr geschimpft worden, als er grösser ist als ich.

In der Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis en Physiologie door van der Hoeven en de Vriese, Leiden 1840, befinden sich p. 185 Mikrometrische Bepalingen en mikroskopische Aantekningen door P. Harting. Es sind gar viele mikrometrische Bestimmungen von vegetabilischen Gegenständen in dieser Abhandlung enthalten, von denen ich nur einige anführen will, weil sonst die ganze Tabelle müsste hergesetzt werden. Sie sind in Zehntausendtheilen eines Millimeters gegeben. Die kleinsten Spiralgefässe (spiralbuizen) aus der chalaza eines seit wenigen Tagen befruchteten Eichens halten 33 Z.; die dicksten aus dem einjährigen Zweige von Sambucus nigra 425, die dünnsten ebendaher 140; die Spiralfaser aus jenen, den dicksten 39, aus diesen, den dünnsten 27. Der mittlere Durchmesser der Tüpfel an den getüpfelten Spiralgefässen aus demselben Zweig 48. Ringe von einem Ringgefässe in demselben Zweig im mittleren Durchmesser 38. Spaltöffnung von einem mittelmässig grossen Blatt von Lilium candidum, mittlere Länge 712, mittlere Breite 520, mittlere Länge der Spalte 420, mittlere Breite 123; Spaltöffnung von einem ausgewachsenen Blatte von Leontodon Taraxacum, mittlere Länge 230, mittlere Breite 130; Spaltöffnung von einem ausgewachsenen Blättchen von Lemna minor, mittlere Länge 192, mittlere Breite 160, mittlere Länge der Spalte 142, mittlere Breite 90. Pollenkörner von Malva rotundifolia 1341; von Lilium candidum mittlere Länge 925, mittlere Breite 392; von Lathyrus odoratus mittlere Länge 517, mittlere Breite 283; von Salix alba mittlere Länge 272, mittlere Breite 126; von Lamium purpureum mittlere Länge 412, mittlere Breite 248; Lamium album mittlere Länge 308, mittlere Breite 202; von Aconitum Napellus mittlere Länge 83, mittlere Breite 47. Chlorophyllkörner aus dem Blatte von Sambucus nigra, mittlerer Durchmesser 50, von Chelidonium

majus 55, von *Sedum Telephium* 67, *Geranium robertianum* 52, von *Malva rotundifolia* 51, von *Iris Pseudacorus* 42, von *Lilium candidum* 30, von *Georgina variabilis* 34; Dicke der Lagen eines Amylumkornes aus den Kartoffeln 8—30. Wenn sich auch bei mikrometrischen Messungen immer einige Unsicherheit findet, so bleiben doch die Angaben als Verhältnisszahlen sehr schätzbar, und es ist darum auch sehr zweckmässig, wenn derselbe Beobachter mit demselben Instrumente recht viele liefert. Die Zahl der thierischen gemessenen Gegenstände ist viel grösser als der pflanzlichen, ich bemerke nur, dass die Blutkügelchen (bloedshyfsjes, Blutscheibchen nennt sie der Verf. mit einem neuen holländischen Worte) fast von allen Thieren grösser sind, als die Chlorophyllkörner, dagegen sind die Muskelfasern der Thiere in der Regel dünner als die Spiralfasern.

Eine Erwähnung verdient noch zu Ende dieses Artikels die Erfindung von Hrn. Boucherie, dem Holz nutzbare Eigenschaften dadurch zu geben, dass man verschiedene Flüssigkeiten davon einsaugen lässt. S. Comptes rendus p. 1840, T. 1 p. 686. Durch die bekannten Versuche, gefärbte Flüssigkeiten in den Gefässen der Pflanzen aufsteigen zu lassen, wurde er auf den Gedanken gebracht, diese Versuche, welche bisher nur für die Wissenschaft angestellt wurden, zum allgemeinen Nutzen anzuwenden, oder wie er sich ausdrückt, aus der Lebenskraft eine industrielle Kraft zu machen. Die Operation wird an einem noch aufrecht stehenden Baume angestellt, denn indem man einen Querschnitt macht, um die Saftgefässe mit den Auflösungen in Verbindung zu bringen, die der Baum einsaugen soll, kann man an zwei entgegengesetzten Punkten genug Holz stehen lassen, dass der Baum seine vertikale Lage behält. Wenn man den Baum ganz von seinem Unterstock (de sa souche) trennt, so nimmt die absorbirende Kraft von dem Augenblicke des Abhauens ab; indessen nach zwei Tagen und vielleicht länger kann man davon noch Gebrauch machen. Sie ist übrigens verschieden zu verschiedenen Jahreszeiten; im Herbst ist sie am stärksten. Auch ist die Quantität der Flüssigkeiten, welche absorbirt werden, sehr verschieden, doch werden im Allgemeinen, die neutralen Verbindungen in grösserer Menge aufgenommen als die Säuren und alkalischen. Um das Holz haltbar zu machen,

lässt er den Braunkohlentheer (pyro-lignite de fer) einsaugen, um aber dem Holze eine grössere Biegsamkeit und Elasticität zu geben, bedient er sich der Auflösungen von zerfliessenden Chlorüren, und eben diese sind auch am zweckmässigsten, um zu verhindern, dass sich das Holz nicht wirft; ja sie dienen auch dazu, um das Holz weniger verbrennlich zu machen. Das Färben des Holzes geschieht mit mineralischen oder vegetabilischen Stoffen. Im ersten Falle muss man nicht die schon gefärbte Flüssigkeit einsaugen lassen, sondern zwei Flüssigkeiten nach einander, welche durch ihre wechselseitige Zersetzung sich färben, so z. B. wenn man blau färben will, zuerst ein Eisensalz und dann Cyaneisenkalium. Gefärbte vegetabilische Flüssigkeiten werden nicht aufgenommen; gewisse Hölzer sogar nehmen nichts davon auf. Diese praktische Anwendungen bestätigen gar sehr die jetzt fast allgemein angenommene Theorie vom Aufsteigen des Saftes in den Pflanzen.

Von der Bildung der Gefässe und Zellen ist noch weiter unten die Rede, besonders bei Gelegenheit der Abhandlung von D. Don über die Cycadeen und von Schleiden über die Cacteen.

Stamm, Blätter, Knospen.

Für die Kenntniss des Stammes ist ein ausführliches Werk erschienen, welches die Aufmerksamkeit der Forscher gar sehr verdient: Ueber den Bau und das Wachsthum des Dikotyledonen-Stammes, eine von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg mit dem Accessit gekrönte Preisschrift von Dr. Fr. Unger, St. Petersburg. 1840. 4. 204 S. 16 Tafeln. Wir wollen dem Verf., der sich schon sehr um die Pflanzen-Physiologie verdient gemacht hat, so viel als es der Raum verstattet, folgen. Er giebt zuerst die gewöhnliche Eintheilung des Stammes in Mark, Holz und Rinde an. Das Holz theilt er wiederum ein in die Markscheide, das eigentliche Holz, wovon das reife oder Kern-Holz von dem Splint sich wenig unterscheidet und die Cambiumschicht, die er als eine Schicht von zartem Zellgewebe bezeichnet. Die Rinde wird ebenfalls eingetheilt in die Oberhaut, Korkschicht und die zellige Hülle; die letztere enthalte Chlorophyllkörner und sei es, welche die Markstrahlen bilde. Dann folgt eine Geschichte der Theorien über das Wachsthum der Dikotyledonen. Von

der Darstellung der Meinungen Anderer will ich nichts sagen; die meinige hat er ganz verfehlt. Nachdem er eine ältere, mit der spätern unverträgliche Meinung von mir S. 19 angeführt, finde ich S. 27 folgendes: „Dass der Stamm durch die Knospen gewachsen, d. i. dass die neuen Holzlagen ein Product der Knospen seien, meint sowohl Link als Meyen. Ersterer sagt (El. Phil. bot. Ed. 2. 261), man könne mit blossen Augen sehen, wie eine Holzschicht aus der Knospe in den unterliegenden Ast eintrete und sich an dessen Holz anlege, ja bei Vergrösserung bemerke man sogar junge Spiralgefässe u. s. w. in den Ast eindringen.“ Hätte der Verf. sich die Mühe gegeben, die Stelle zu lesen, so würde er gesehen haben, dass ich zwar behaupte, es gehen Gefässe mit Zellgewebe aus der Knospe in den Ast hinab, aber nicht, es werde dadurch die ganze neue Holzschicht gebildet, sondern diese wachse auch seitwärts an, so dass sich die Gefässe einander gleichsam einimpfen. Die Art, wie dieses geschieht, habe ich nicht allein umständlich beschrieben, sondern auch auf der 7. Tafel der Jeon. anat. bot. F. 1 T. 7 F. 6—12 dargestellt. S. 111 kommt er auf meine ältere Meinung zurück und führt sorgfältig an, wer sie widerlegt hat. Dann setzt er S. 112 hinzu: „Letzlich hat Link seine Ansicht dahin geändert, dass er die Spiralgefässe in der Nähe des Markes für unveränderlich erklärt, wie diess Mirbel und andere gezeigt hatten. Er selbst führt als Beispiel die Erle an, welche nach 40 Jahren dieselben Gefässe zeigt, die sie anfangs hatte.“ Das ist alles, was er von meiner Darstellung sagt, so sehr hat er sie verstümmelt. Auch sagt er S. 121: „Link zählt die Cambiumschichten zum Bast und nennt sie innern Bast.“ Er führt dazu El. Ph. bot. 1837 p. 277 an. Dort steht davon kein Wort, auch ist es mir nie eingefallen, dergleichen zu sagen. Es ist a. a. O. vom Saft die Rede, den ich wohl vom Cambium unterscheide. Doch dieses soll auf das Folgende keinen Einfluss haben. Der dritte Abschnitt handelt von dem Bau und dem Wachstume der Aloineen. Er fängt mit diesen an, weil sie mit den Dikotyledonen in ihrem Baue die grösste Aehnlichkeit haben, indem der Stamm aus Rinde, Holzkörper und Mark besteht. Aus seinen Untersuchungen, besonders über *Dracaena ferrea*, zieht der Verf. nachstehende Folgerungen: 1. Den Gefässbündeln liegt ursprünglich

eine gleichartige Gewebsmasse zum Grunde, die zum Zellsystem gehört, und sich dadurch auszeichnet, dass ihre gestreckten Zellen einen mehr oder weniger trüblichen Saft führen. 2. Die Entwicklung der Gefässbündel erfolgt dem ganzen Verlaufe nach betrachtet nicht durchaus gleichförmig, sondern Theile derselben vermögen sich höher auszubilden, während andere in ihrer ursprünglichen Einfachheit verharren. 3. Der nämliche Wendepunkt der Entfaltung, von welchem aus nach beiden Richtungen hin eine vollkommenere Entwicklung der Gefässbündel Statt findet, ist der Punkt, wo dieselben den Stamm verlassen, zu dessen Bildung sie das Wesentliche beitragen. 4. Zwischen dem innern oder dem Stammtheile und dem äussern, oder dem Blattheile des Gefässbündels in der betrachteten Pflanze, bildet sich ein Gegensatz aus, der merkwürdiger Weise nach gleichen Verhältnissen der Distanzen vom Wendepunkte, nie das Gleiche, sondern nur das Aehnliche hervorruft. 5. Für die Natur der Elementartheile der Gefässbündelanfänge, wie sie uns in der Cambiumschicht offen darliegen, geht endlich hervor, dass der erste und wesentlichste Antheil des Gefässbündels die eigenen Gefässe sind (der Verf. erklärt eigene Gefässe als bestehend aus dünnwandigen Zellen, folglich gar verschieden von dem, was alle andern Botaniker so nennen), indem sie nicht nur als die erst erscheinenden Elementartheile derselben angesehen werden können, sondern indem sie auch das Bleibendste sind, und bei allen Metamorphosen des Gefässbündels nie ganz verschwinden, und also durch nichts ersetzt werden können. Die Beweise für diese Folgerungen muss ich überlassen selbst herauszusuchen. IV. Vergleichung der Gefässbündel-Entwicklung in verschiedenen Monokotyledonen. Verlauf der Gefässbündel in den Palmen nach Mohl, in den Aloineen, wo keine Zerästelung, wie sie Mohl in den Palmen fand, und keine Verwachsung, wie sie Meneghini beschreibt, angenommen werden. Verlauf und Verwachsung der Gefässbündel in der Ananas. Verlauf und Verflechtung derselben in den Gräsern. V. Ueber den Bau und die Entwicklung der Piperaceen. Was der Verf. Besonderes gefunden hat, mag hier mit dessen eignen Worten vollständig gesagt sein. In sämtlichen Piperaceen ist ein centrales Gefässbündelsystem von einem peripherischen zu

unterscheiden, diese beiden Systeme bestehen aus parallelen, durch den Stamm verlaufenden, und nirgends unter sich anastomosirenden Gefässbündeln. Die beiden Systeme vereinigen sich in dem Knoten zu einem Fasernetze, aus welchem Knospen und Wurzeln entspringen, und zwar auf die Weise, dass ihre gesonderten Gefässbündelsysteme mit jenen des Stammes in unmittelbare Verbindung treten. Die Bildung des Holzes geschieht nur durch die peripherischen Gefässbündel, indem sich an ihrer Aussenseite Holzsubstanz erzeugt, welche theils aus neuen Gefässbündeln, theils aus verbindenden Prosenchymzellen besteht. Das Gefässbündelsystem der appendiculären Theile hängt nur mit dem centralen Gefässbündel, und zwar nur mit einem Theile desselben zusammen, und erscheint als unmittelbare Fortsetzung seiner Gefässbündel nach Aussen. Ein Theil derselben Gefässbündel setzt ihn ebenso nach aufwärts fort, woraus folgt, dass diesem Gefässbündelsystem ein fortsprossendes Wachsthum seiner Bündel (*vegetatio terminalis*) zukommt. Dasselbe gilt auch von dem peripherischen Gefässbündelsystem; da dieses aber noch durch Anlagerung von Gefässbündeln einer zweiten, dritten, vierten u. s. w. Ordnung nach Aussen sich vergrössert, so ist hier eine complicirte Vegetation zu erkennen. Der Verf. nennt diese Wachstumsweise *vegetatio peripherico-terminalis*. Dann redet er von dem Baue der verwandten Gattungen *Saururus*, *Houttuynia* und der *Chlorantheen*. VI. Ueber den Bau und die Entwicklung der *Nyctagineae*. Die Resultate der Untersuchungen, welche der Verf. über die Bildung des *Mirabilis*-Stammes giebt, sind folgende: Es lässt sich ein doppeltes Gefässbündelsystem unterscheiden, ein inneres und ein äusseres. Das innere ist einfach und besteht aus einer Gefässzone und den von ihr eingeschlossenen centralen Gefässbündeln, welche in die Blätter treten; das äussere hingegen aus vielen über einander liegenden Gefässbündelkreisen, die unabhängig unter sich und von erstern gebildet, nur durch Anastomosen zusammenhängen. Weder im Innern noch viel weniger im Aeussern für sich, findet ein peripherisches Wachsen nach Art der Monokotyledonen Statt, sondern durchaus nur ein nach der Achse fortschreitendes, d. i. eine *vegetatio terminalis*. Betrachtet man aber beide Gefässbündelsysteme im Verhältnisse ihrer Entwicklung zu ein-

ander, so tritt eben so auch eine peripherische Vegetation hervor, folglich findet, wie vorher, eine vegetatio peripherico-terminalis Statt. VII. Bau und Wachsthum der Chenopodeae und Amaranthaceae. Auch in diesen Stämmen erscheint wiederum ein doppeltes Gefässbündelsystem, ein inneres, durch den ganzen Stamm zusammenhängendes und im Marke oder an der Grenze desselben liegendes, und ein äusseres, eben so durch den ganzen Stamm zusammenhängendes und sich an der Aussenseite vermehrfachendes System, welches eigentlich das Holz bildet. Beide Systeme sind ihrer wesentlichen Zusammensetzung nach scharf geschieden; das innere die appendikulären Theile mit Gefässen versorgend, und das äussere, eigentlich dem Stamm angehörend, sind ihrer Bildung nach so beschaffen, dass man, mit Ausnahme, dass jeder Gefässbündel bis auf eine gewisse Grenze sich in seinen Querdurchmessern und besonders nach Aussen vergrössert, nur ein nach dem obern Ende hin fortschreitendes Wachsthum wahrzunehmen im Stande ist. Berücksichtigt man aber, dass dabei zugleich durch Anbildung neuer Holzschichten der Stamm nach aussen hin anwächst, so kann man nicht umhin, hier gleichfalls wieder den Typus einer vegetatio peripherico-terminalis wahrzunehmen. VIII. Bau und Wachsthum der baumartigen Dikotyledonen. Aus der Untersuchung junger Weidenzweige folgert der Verf., dass die Gefässbündel, welche die Gefässe der Markscheide enthalten, dem centralen Gefässbündelsystem der krautartigen Dikotyledonen entsprechen, nur mit dem Unterschiede, dass diesem System hier die Cardinalgefässbündel zu fehlen scheinen, die einen so ausgezeichneten Rang in jenen Gewächsen behaupten. Der eigentliche Holzkörper bildet auch hier, wie bei den krautartigen Dikotyledonen ein eigenes, von der Markscheide unabhängiges Gefässbündelsystem, welches durch prosenchymatische Holzzellen zu einer Masse verbunden ist, die sich nach Aussen immerfort zu erneuern sucht. Zur Erläuterung des Ganzen will ich zu dem Vorhergehenden einen Satz aus des Verf. allgemeinen Folgerungen beifügen: In allen mit Gefässen versehenen Pflanzen lässt sich nur eine dreifache Art der Vegetation wahrnehmen. Entweder es setzen sich die Gefässbündel des Stammes in ihrer Entwicklung nach oben fort, ohne sich zu vervielfältigen; diess

giebt den Wipfelansatz oder das endsprossende Wachsthum (*vegetatio terminalis*), z. B. der Cykadeen und Farn; oder die Gefässbündel des Stammes haben nur eine bestimmte Länge, und neue Gefässbündel, welche zu den vorhandenen hinzukommen, und sich von Aussen und über dieselben anlegen, vergrössern und verlängern den Stamm; diess giebt das aussprossende Wachsthum (*vegetatio peripherica*); endlich ist noch eine dritte Art verschieden von den beiden vorhergehenden, welche sich dadurch auszeichnet, dass die Gefässbündel sich nicht nur allein nach Oben fortsetzen, sondern sich zugleich nach Aussen vervielfältigen, was zur Bildung eines centralen und peripherischen Gefässbündelsystems Veranlassung giebt. Diese Vegetation nennt der Verf. das endumsprossende Wachsthum (*vegetatio peripherico-terminalis*). IX. Anatomische Beschaffenheit der Cambiumschichte. Der Verf. redet hier besonders vom Anwachsen der Zellen; er glaubt, dass dieses am besten an den niedern Pflanzen, an den Algen beobachtet werde, und nach Untersuchungen darüber, verbunden mit andern, entscheidet er sich endlich dahin, dass die Vegrösserung des Zellgewebes besonders durch Theilung geschehe.

Die Untersuchungen des Verf. verdienen alle Aufmerksamkeit. Aber Manches hat er, meiner Meinung nach, dabei übersehen. Es ist nämlich durchaus nothwendig, verschiedene Arten von Stämmen zu unterscheiden, wenn man eine richtige Einsicht in den Bau des Stammes haben will. In Rücksicht auf die Untersuchungen des Verf. sind zwei Arten zu bemerken. Erstlich der wahre Stamm (*caulis genuinus*), welcher durch Knospen fortwächst, so dass sich die Knospen verlängern, und die Blätter, indem sie sich entwickeln, aus einander geschoben werden, wobei die untersten Blätter oder auch die Deckblätter (*tegmenta*) der Knospen an ihrer Stelle bleiben. Dieser Stamm ist allen Dikotyledonen eigen, wenn wir die stammlosen Pflanzen (*pl. acaules*) ausnehmen, ferner den Gräsern, Smilacinen, einigen Palmen u. s. w. Zweitens der Palmenstamm, oder das Caulom, wo die Blätter der Endknospe sich lange vor dem Stamm entwickeln und dieser unter denselben nachwächst. Die meisten Palmen, die Dracaenaceen, die Pandaneen, viele Aloineen und dergleichen mehr haben einen solchen Stamm. Bei dem Anwachsen des wahren Stammes

übersieht der Verf. die Vergrößerung des Markes, welche immer der Knospe vorausgeht, und sie in ihrem ersten Zustande fast ganz bildet. Erst später wachsen Spiralgefässe nach, und legen sich an die ältern Gefässe des Stammes oder Zweiges an, natürlicher Weise also an die innern, die mit dem Marke in Berührung sind. Es ist aber nicht richtig, wenn der Verf. die Markscheide der meisten Dikotyledonen mit dem centralen Gefässbündelsystem der Piperaceen, Nyctagineen und Amaranthaceen vergleicht. Jene Pflanzen haben in der Jugend nur einen Kreis von Gefässbündeln, sie wachsen nach Aussen durch Spiroiden und Prosenchym, und so auch oft seitwärts an, um einen Holzring zu bilden. Nicht immer wird durch das seitliche Anwachsen ein wahrer Ring gebildet, sondern es bleiben Lücken zwischen den Bündeln, wie an den Umbellaten, Cruciferen und einigen andern. Davon sind aber die Amaranthaceen gar sehr verschieden. Hier sind schon in der ersten Jugend, wie bei den Monokotyledonen, mehr Kreise von Gefässbündeln vorhanden und nur der äussere wächst zu einem Holzring aus. Das Verflechten der Gefässbündel in den Knöten der wahren Monokotyledonenstämme hat der Verf. wohl bemerkt; ich habe es in den Icon. anat. bot. F. 1. T. 2 F. 5, 6, wie ich meine, genau abbilden lassen. Auch das Anwachsen der Gefässbündel im Caulom ist von dem Verf. wohl beobachtet. — Dass man die Algen zum Muster nimmt, um das Anwachsen der Zellen danach zu bestimmen, scheint mir sehr gewagt, und könnte wohl sehr irre führen.

Ueber die Schichtenbildung in den Dikotyledonen sei es mir erlaubt folgende Bemerkungen anzuführen. Es ist eine bekannte Sache, dass oft mitten in Baumstämmen Buchstaben, eingeschnittene Figuren und fremde Körper angetroffen werden. Ich erhielt solche Buchstaben, welche sich in einer Linde nahe bei Berlin auf einem Gute des nun verstorbenen Ministers Grafen v. Lottum gefunden hatten. Auf der einen Seite des gespaltenen Stückes waren die Buchstaben hohl, wie sie Icon. sel. anat. bot. F. 2 T. 2 F. 7 vorgestellt sind, auf der andern erhaben, und die Höhlung war deutlich mit holziger Masse wiederum ausgefüllt, Fig. 8. Diese Ausfüllung zeigte in einem Querschnitte bei einer mässigen Vergrößerung etwas unregelmässige Schichten Fig. 9, die bei einer Vergrößerung

von 315 im Durchmesser aus Lagen von grössern und kleinern, gefüllten und leeren Zellen mit eingestreuten Lücken Fig. 10 bestanden. Was aber besonders merkwürdig scheint, ist, dass der innere Bau der Ausfüllung, wie man ihn beim Längsschnitt sah, F. 11, sehr übereinstimmte mit dem daneben befindlichen alten Holze F. 12, nur dass in dem letztern Spiroiden vorhanden waren, welche in dem angewachsenen durchaus fehlten. Man sieht also, dass die Schichtenbildung dem Holze völlig eigenthümlich ist, und keinesweges durch äussere Bedingungen hervorgebracht wird.

In der Sitzung der Linnéischen Societät im Januar 1840 wurde eine Abhandlung von D. Don über die Cycadeen vorgelesen (Annals of natural History T. 5 p. 48). In den Coniferen, sagt der Verf., zeigt der Stamm die Bildung der andern dikotyledonischen Bäume; die Jahresschichten sind genau abgesetzt, und eben so ist auch eine deutliche Trennung von Holz und Rinde vorhanden; in den Cycadeen ist beides nicht der Fall. In dieser Rücksicht gleichen die letztern den Monokotyledonen, doch unterscheiden sie sich von diesen sehr; *Cycas* hat ausser einem grossen, centralen Mark verschiedene dicke, concentrische, wechselnde Schichten von Zellgewebe und Faser-Gefäss- (fibro-vascular) Gewebe; in *Zamia* und *Encephalartos* sind ausser dem Mark nur zwei sehr dicke Schichten, eine innere von Fasergewebe und eine äussere von Zellgewebe. Die Eigenthümlichkeit der Coniferen, dass nämlich das Holz nur aus parallelen regelmässig getüpfelten Röhren besteht, haben die Cycadeen nicht, sondern ausser schlanken, durchsichtigen Röhren ohne Tüpfel und andere Auszeichnungen, befinden sich darin noch getüpfelte, netzförmige und Spiral-Gefässe. Die getüpfelten Gefässe der Cycadeen gleichen zwar den getüpfelten Gefässen der Coniferen, aber die Tüpfel sind viel unregelmässiger gestellt, nicht allein in verschiedenen Gefässen desselben Bündels, sondern auch an verschiedenen Stellen desselben Gefässes. Ihre Form ist länglich oder elliptisch in *Cycas revoluta*, *glauca* und *speciosa*, *Zamia furfuracea* und *pumila*, so wie in *Encephalartos horridus* und *spiralis*, aber zuweilen sind sie länger, schmaler und fast linienförmig und geben dem Gefäss das Ansehen, als ob es quergestreift wäre. Die Tüpfel sind immer mehr nach der Diagonale geordnet.

Die getüpfelten Gefässe in *Zamia furfuracea* und *pumila* lassen sich in der Form eines Bandes spiralförmig abrollen, wie in den Farrnkräutern. Das Abrollen geschieht in der Richtung der Tüpfel und zwar von der Rechten zur Linken. In *Cycas revoluta* kommen oft getüpfelte Gefässe vor mit einer Reihe von Tüpfeln. Ausser diesen getüpfelten Gefässen finden sich in allen Cycadeen noch andere Gefässe, die sich von den Spiralgefässen wenig unterscheiden, ausser in der Neigung der Windungen sich zu vereinigen. In einigen Gefässen sind die Windungen frei, und die Faser zeigt oft, hier und da, Spaltungen oder Aestchen; in andern vereinigen sich die Windungen an einer oder an beiden Seiten, in welchem Falle das Gefäss eine Reihe von Ringen oder Querstreifen (bars) darstellt; dann lässt sich die Faser nur schwer abrollen und bricht oft in Ringe ab, oder die Querstreifen trennen sich da, wo die Windungen sich vereinigen, welches gewöhnlich an den perpendicularen Seiten des Gefässes geschieht. In noch anderen Fällen sind die Gefässe netzförmig, und haben dann eine grosse Analogie mit den getüpfelten Gefässen in *Cycas revoluta*. Alle diese Modifikationen bemerkt man oft an demselben Gefässe in *Zamia furfuracea* und *pumila*, welches die Richtigkeit von Meyens Theorie beweiset, der alle diese Gefässe auf einen Typus bringt. Die Tüpfel und Streifen sind offenbar die dünnsten Theile der Röhre, und wahrscheinlich Ueberbleibsel von der primitiven Membran der Zelle, die von der später abgelagerten Materie frei geblieben ist.

Das Zellgewebe der Cycadeen, heisst es weiter, besteht aus einem ziemlich regelmässigen Parenchym von prismatischen, sechsseitigen Zellen. In den oben gedachten Arten von *Zamia* und *Encephalartos* erscheinen die Wände der Zellen gleichförmig dick und durchsichtig, ohne Tüpfel und dergleichen, aber in den alten Stämmen von *Cycas revoluta* sind die Wände der Zellen mit zahlreichen, elliptischen, schiefen Quertüpfeln oder Räumen versehen, wo die Membran so ausserordentlich zart und durchsichtig ist, dass die Zellen durchlöchert scheinen, indem die Zwischenräume von einer inkrustirenden Materie in der Form von zusammenfliessenden Banden bedeckt sind, die unter dem Mikroskop netzförmig erscheinen. Die ausserordentliche Zartheit und Durchsichtigkeit der Tüpfel oder der

Zwischenräume, von welcher Gestalt sie sein mögen, scheinen klar zu beweisen, dass sie von der ursprünglichen Membran der Zelle herrühren, wo sie von der inkrustirenden Materie nicht bedeckt ist. Jodtinktur, welche die Membran undurchsichtig macht, zeigte deutlich, dass die Zwischenräume keine Oeffnungen haben. Die Banden sind deutlich das Resultat von einer partiellen Verholzung, und in der That kein besseres Beispiel als *Cycas revoluta* kann man finden, um die Richtigkeit der Ansicht zu erläutern und zu bestätigen, welche Herr Schleiden von dem Ursprunge der Banden und Fasern in den Gefässen und Zellen gegeben hat. Da der Verf. neugierig war zu erfahren, ob die Banden schon in einer frühern Periode existirten, so untersuchte er einen jungen unentwickelten Frons, ungefähr zwei Wochen alt, und freute sich sehr seine Meinung bestätigt zu finden; die Zellen waren nämlich von einer eiförmigen Durchsichtigkeit, und zeigten weder Tüpfel noch Banden, hatten aber einen deutlichen Cytoblast oder nucleus, welcher aus den Zellen ganz verschwunden war, worin man die inkrustirende Materie bemerkte, welches beweist, dass diese inkrustirende Materie sich auf Kosten des nucleus gebildet hatte. Die Materie, welche die Banden bildet, ist zusammenhängend, und deutlich nicht entstanden durch ein Verwachsen der Spiralfasern, wie man glauben könnte, denn sie ist vollkommen fest (solid) und zeigt keine Neigung (disposition) sich abzurollen oder in Fasern abzubrechen. Höchst wahrscheinlich entstanden die Banden dadurch, dass die inkrustirende Substanz, welche sich zuerst in einem flüssigen Zustande über die Wände ergoss, sich zusammenzog, und durch die blossen Wirkungen der Verdichtung, unterstützt von der Spannung (distention) und vielleicht Erweiterung der Zellen, natürlicher Weise Theile der primitiven Membran unbedeckt liess. — Ungeachtet der Analogien, welche die reproductiven Organe zeigen, sieht doch der Verf. die Verwandtschaft zwischen den Cycadeen und den Coniferen für sehr entfernt an; und hält sie für die Ueberbleibsel einer Klasse von Pflanzen, welche zu einer frühern Vegetation gehören.

Die Beschreibungen sind genau und treffend, und sein Schluss, dass die Cycadeen mit den Coniferen nur eine entfernte Verwandtschaft haben, sollte von denen wohl erwogen

werden, welche jene beiden natürlichen Ordnungen einander nahe stellen. Eine ähnliche Analogie findet unter den Orchideen und den Asklepiadeen in der Befruchtung Statt, die doch niemand im natürlichen System zusammenstellen wird.

Der Beifall, den der Verf. Hrn. Schleiden giebt, ist verfehlt, denn Schleiden sagt das nicht, was der Verf. ihn sagen lässt. Nach Schleiden erzeugt der Cytoblast andere Zellen, die hervorgehen, wenn die Mutterzelle resorbirt wird. Hiebei will ich noch anführen, dass ein Hr. Quekët eben so Schleiden's Meinung verfehlt, wenn er behauptet (*Annals of natural History* T. 5 p. 66), die Gefässe entstünden aus einem Cytoblast auf eine ähnliche Weise, wie es Schleiden von den Zellen behauptete. Zuerst könne man auch das Gefäss schwer von einer Zelle unterscheiden, aber bald verlängere es sich und der Cytoblast verschwinde. Herr Quekët lässt die Fasern aus kleinen Körnern in einer gallertartigen Masse entstehen, die sich nach der verschiedenen Bildung der Gefässe an einander reihen. — Es ist vielmehr Mohls Meinung, für welche D. Don's Beobachtungen sprechen. Uebrigens ist Meyen nicht der erste gewesen, der die getüpfelten, die netzförmigen und die Spiral-Gefässe auf einen Typus gebracht hat. Von der Jodtinctur s. u.

Den Bau der Cycadeen habe ich durch die Abbildungen in den *Icon. select. anat. bot.* F. 2 (1840) T. 1 zu erläutern gesucht, mehr um die Stelle derselben im natürlichen System zu bestimmen, als die Bildung der einzelnen Zellen und Gefässe zu erforschen. Ein Knollstock (*cauloma*) von einem abgestorbenen *Encephalartus Friderici Guilelmi III.* diente zur Untersuchung. Der Längsschnitt durch dieses *Caulom* ist f. 1 vorgestellt, und zwar in der Hälfte der natürlichen Grösse, ein Theil dieses Schnittes in natürlicher Grösse f. 2. Man unterscheidet sogleich ein grosses Mark in der Mitte, eine dünne Holzschicht, welche einen vollkommenen Kreis bildet und eine etwas dickere Rinde. So erscheint der Bau dem Baue des *Dikotyledonenstammes* sehr ähnlich. Aber wenn man Rinde und Mark näher betrachtet, so sieht man in beiden hin und her gebogene Holzbündel, die sich bei einer Vergrösserung von 82 i. D. als Bündel von Spiroiden sowohl in der Rinde f. 3, als im Marke f. 6 zeigen. Eine solche Bildung ist den *Dikotyledonen* ganz fremd, und da der Längsschnitt die Holzbündel auf

eine mannichfaltige Weise durchschneidet, so kommt man bald darauf, dass sie in beiden Theilen ein Netz bilden mögen. Dieses wird sogleich deutlich, als man einen Längsschnitt durch das Holz mit der Loupe betrachtet, f. 4, wo das Netzwerk von Holzbündeln sich eben so von der Holzschicht aus verbreitet, wie es die Knoten grösserer Gräser, z. B. von *Zea Mays*, *Saccharum officinarum* (Icon. an. bot. F. 1 T. 2 f. 5, 6) einnimmt. f. 5 zeigt etwas von dieser Verflechtung in der vorigen Vergrösserung von 82 i. D. Die untern Spiroiden gehen gerade hinab, die obern machen unten eine Biegung nach innen, und zwischen ihnen befindet sich Zellgewebe. Man sieht auch bei litt. g. querliegendes Zellgewebe, gleichsam Markstrahlen, welches die Vermuthung giebt, dass auch hier das Holz innerhalb des Zellgewebes entstehe, und indem es von Innen nach Aussen wächst, das Zellgewebe zusammendrücke. Es ist hier also Alles, wie in den Monokotyledonen, nur die zusammenhängende Holzschicht könnte Zweifel erregen. Jedoch müssen wir bedenken, dass der ganze Knollstock der Cycadeen wie ein verlängerter monokotyledonischer Knoten zu betrachten ist. Schon im 2. Heft der Icon. anat. bot. T. IX. f. 1 habe ich einen Längsschnitt*) von *Zamia Altensteinii* abbilden lassen. Man sieht hier eben so einzelne abgeschnittene Holzbündel, die auf ein ähnliches Netz deuten, wie jener *Encephalartus* es hat. Die Spiralgefässe dieser Bündel sind f. 2 vergrössert vorgestellt. In dieser Cycadee ist die kreisförmige Schicht von Holzbündeln noch nicht so ausgebildet, als in *Encephalartus* Fr. Guil.

Die Blätter der Cycadeen haben eine sonderbare Beschaffenheit. Sie sind an der Basis gegliedert; sie sitzen nämlich auf einem Stiel, von dem sie sich lösen, wenn der Stamm oder sie selbst absterben. Dieser Stiel ist von gleicher Dicke wie der untere Theil des Blattes, und zeigt gegen das Ende, wo er am Blatte befestigt ist, äusserlich Absätze, die aber sich nicht in das Innere erstrecken. Unter diesen Blättern finden sich andere blattartige Theile, und zwar unter jedem Blatte

*) Durch einen Schreibfehler steht in der deutschen Uebersetzung Querschnitt statt Längsschnitt. Im Lateinischen heisst es richtig: *segmentum longitudinale*.

ein solcher Theil. S. Icon. sel. F. 2 T. 1 f. 1, 2 und T. 2 f. 1, 2. Wenn wir es nun als ein allgemeines Gesetz annehmen können, dass die Aeste aus einem Blattwinkel hervorkommen und also von Blättern unterstützt werden, dass aber niemals zwei wahre Blätter unter einander sitzen, oder ein Blatt in dem Blattwinkel eines andern Blattes sich befindet, so müssen wir die Theile, die man gewöhnlich die Blätter der Cycadeen nennt, für Aeste halten und die blattartigen Theile unter ihnen für wahre Blätter. Der Name frondes, welchen Miquel in einer neuern Schrift über die Cycadeen diesen Blättern beilegt, ist zweckmässig und zwar, weil sie ein Mittelding zwischen Blatt und Ast darstellen, fast wie die Wedel (frondes) der Farrnkräuter, auch scheint Miquel durch diese Beobachtung zu dem Ausdruck gekommen zu sein. Die blattartigen Theile unter ihnen mag man squamae foliares, blattartige Schuppen nennen. Solche blattartige Schuppen kommen auch am Spargel vor, wo man die sogenannten Blätter für unfruchtbare Blüthenstiele halten muss; so auch die Schuppen unter den sogenannten Blättern von Ruscus, Phyllanthus und dergl.

Ueber den Bau des Palmenstammes findet sich eine Bemerkung von George Gardner in den Annals of natural History T. 6 p. 57. Der Verf. bezieht sich auf eine Stelle in Lindley's Introduction to Botany, wo Lindley sagt: „Nach den Untersuchungen von Mohl entspringt jeder Holzbündel im Palmenstamme in den Blättern, nimmt dann seine Richtung gegen die Mitte des Stammes, folgt dem Stamme eine Strecke weit, biegt sich hierauf nach Aussen und verliert sich endlich in dem Rinden-Ueberzuge. In ihrem Herabsteigen sondern die Holzbündel sich nach und nach in Fäden ab, bis endlich das Vascularsystem, welches einen wesentlichen Theil des Holzbündels ausmachte, verschwindet und nichts als das Holzgewebe übrig bleibt. Betrachtet man auf diese Weise das Wachsen der Endogenen, so muss der Stamm der Pflanze aus einer Reihe von Bogen bestehen, die sich von Oben nach Innen und dann wieder von Innen nach Aussen wenden und folglich müssen auch die Holzfasern dieser Pflanzen, statt parallel zu bleiben, im untern Theile des Stammes eine unauflöslche Verwicklung machen.“ Nun führt Lindley noch einige andere Schwierigkeiten an, welche die Bildung und Richtung der Holz-

bündel nach Mohl's Angabe in der Wirklichkeit haben würde. Gardner liess, um dieses zu untersuchen, in Brasilien, wo er reiset, einen Palmbaum spalten, den die Brasilianer Coqueiro nennen, in dessen Stamm die Holzbündel sehr gross sind und sich also sehr leicht verfolgen lassen. So wie sie aus den Blättern in den Stamm kommen, machen sie eine sanfte Biegung von etwa 18° niederwärts und einwärts, bis sie beinahe die Mitte der Säule erreicht haben, dann ändern sie ihre Richtung und wenden sich niederwärts und auswärts mit einer grössern Schiefe als zuvor, bis sie beinahe die äussere Oberfläche des Stammes erreicht haben. Nun steigen sie in einer mit der Axe parallelen Linie abwärts, bis sie endlich sich so verästeln, dass man sie nicht weiter verfolgen kann. Lindley hatte, wie oben gesagt, als erste Schwierigkeit bei Mohls Darstellung gefunden, dass der untere Theil des Stammes durch die vielen Holzbündel gleichsam verstopft, folglich durchaus gleich hart sein müsse. Gardner sagt aber, die Holzbündel der obern Blätter stiegen nicht ganz hinab, und so behalte der untere Theil wie der obere, einen äussern harten und einen innern weichen Theil. Ferner sagt Lindley, der untere Theil der Rinde müsse viel härter als der obere sein, weil sich dort mehrere Holzbündel finden. Das ist auch der Fall, erwiedert Gardner, und jeder Brasilier weiss, dass dem so ist. Drittens hatte Lindley gesagt: Die Härte des äussern Theils der Palmstämme könne nicht von dem Drucke eines neuen Ansatzes von innen nach aussen herrühren, sondern von einer Ursache, die der Entstehung des Kernholzes (heart wood) in den Exogenen entspreche. Giebt es eine solche, fragt er, in den Endogenen? In den Endogenen, erwiedert Gardner, entsteht offenbar die holzige Substanz aus den Blättern und dieses lässt vermuthen, dass es mit den Exogenen, wie Du Petit Thouars schon behauptete, derselbe Fall sei, der Unterschied scheint nur darin zu liegen, dass die Holzfasern in den Exogenen zwischen der Rinde und der letzten Holzschicht bleiben, statt dass sie in den Palmen zuerst unterwärts und einwärts, nachher dann aber unterwärts und auswärts, zuletzt aber parallel mit der Axe absteigen.

Die Bemerkungen des Herrn Gardner scheinen mir im Ganzen sehr richtig, nur kommt hier noch ein Unterschied vor,

auf den wohl zu merken ist, nämlich, dass der Palmenstamm aus Blättern allein sich bildet, andere dagegen aus Knospen, aus denen sich Aeste entwickeln.

Beiträge zur Anatomie der Cacteen von M. J. Schleiden ist die Ueberschrift einer Abhandlung, die schon 1839 der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg vorgelesen, aber erst später, wie ich meine, gedruckt ist. Beigefügt sind 10 Tafeln Abbildungen. Der Verf. redet zuerst von dem Mark- und Rinden-Parenchym und sagt: die Zellen sind fast alle kuglicht oder elliptisch; die Verbindung zwischen den einzelnen Zellen ist so locker, dass man sie meistentheils durch einen Schnitt von einander reisst, so dass man seltener als sonst eine durchschnittenen Zelle zu sehen bekommt. Der Saft, der im jüngsten Zustande stets auch die Intercellulargänge erfüllt, zieht sich bei seinem allmäligen Austrocknen in die Fugen zurück und bildet daselbst eine leichte Ausfüllung derselben um die Berührungsfläche zweier Zellen. Wenn nun durch den Schnitt, wie bemerkt, die Zellen von einander getrennt sind, so stellt sich die Berührungsfläche als Kreis oder Ellipse, von einem leicht erhabenen Ringe umgeben, dar. Meyen hat diese runden Kreise aus *Oncidium juncifolium* abgebildet, in welcher Pflanze ebenfalls ein solches lockeres Zellgewebe vorkommt, und hat sie, wie es dem Verf. scheint, mit Unrecht für verdünnte Stellen (grosse Poren) erklärt. — Der Verf. hat sich durch Untersuchung und Vergleichung einer unendlichen (sic) Menge von Fällen überzeugt, dass alle Porenkanäle von der primären Zellenwand ausgehen, und wenn sie nicht bis dahin zu reichen scheinen, stets nur Stücke eines durchschnittenen Canals sind. Solche ganz vollständige Canäle sieht man nun aber niemals auf einen Intercellulargang auslaufen, ja selbst niemals auf einen Theil der Zellenwand, dem nicht in der anliegenden Zelle ebenfalls ein Porenkanal entspricht, wodurch Mohls Ansicht völlig bestätigt wird. — Der Inhalt der Parenchymzellen ist zuvörderst Schleim in Kügelchen oder Stärkmehl, beide fast immer mit Chlorophyll überzogen. Es kommt besonders häufig bei den Cacteen vor, dass das Stärkmehl Träger des Chlorophylls ist, und auch hier kann man leicht die Beobachtung machen, dass, wenn man die Stärke durch Alkohol von Chlorophyll befreit hat, es sehr lange dauert, ehe die-

selbe auf Jod reagirt, z. B. bei *Opuntia brasiliensis*. — Ausser den gewöhnlichen Parenchymzellen kommen in sehr vielen Cacteen noch 2—3mal grössere Zellen sowohl in der Rinde als im Marke zerstreut vor, die ganz mit vegetabilischer Gallerte erfüllt sind. Diese Gallerte hat wunderbarer Weise auch eine Art von Organisation. Sie bildet nämlich eine die Zelle fast ganz ausfüllende Kugel, und ist auf ihrer Oberfläche auf das zierlichste mit kleinen Furchen etwa in der Weise gezeichnet, die man in der Kunst en vermeil nennt. — Die verschiedenen Crystallformen von oxalsaurem Kalk, so wie sie sich in den Cacteen finden, werden angegeben; der Verf. fand in 100 Theilen ganz trockener Pflanzensubstanz, 85,56 oxalsaurer Kalk, 5,75 Humussäure, 7,79 Pflanzenfaser und 0,92 Verlust. Ausser oxalsaurem Kalk kommt noch in den Cacteen vielfach Kalkspat vor und zwar oft in ganz reinen Rhomboëdern z. B. in *Cereus triangularis*. — Die Meinung des Verf., dass junge Zellen aus einem Cytoblast sich bilden und dann nach Resorption der Mutterzelle zum Vorschein kommen, sucht der Verf. durch Beobachtungen an sehr jungen Georginenknollen darzuthun, wo zwei Zellen aus zwei Cytoblasten in einer Mutterzelle sich entwickeln. Hieran redet der Verf. von der äussern Rindenschicht, Epidermis und Borke. Ausserhalb des gewöhnlichen Rinden-Parenchyms, sagt er, trifft man fast in allen, besonders verholzenden Pflanzen in dem einjährigen Triebe unter der Epidermis, eine mehr oder weniger dicke Schicht eigenthümlicher Zellen an, deren Wände sich in einem andern chemisch-physikalischen Zustande befinden, als die gewöhnliche Zellenmembran des Parenchyms. Im jüngsten Zustande ist dieses Gewebe am wasserhaltigsten und fast mit der vegetabilischen Gallerte identisch, später erhärtet es, wie es scheint, nur durch Wasserverlust. — Die Zellen sind anfänglich dünnwandig, verdicken sich aber in ihrer allmäligen Ausbildung, ohne dass es dem Verf. bei der gallertartigen Beschaffenheit der Wände möglich gewesen wäre, Schichten zu unterscheiden, dabei treten aber stets Poren auf, die hier meist ausgezeichnet schön zu beobachten sind. Die verschiedenen Abänderungen dieses Zellgewebes werden angegeben. — Der Anfang zur Borkebildung oder vielmehr zur Korkbildung besteht nach dem Verf. darin, dass sich an einer bestimmten Stelle in einigen

Epidermiszellen eine trübe, gelblich bräunliche, granulös-schleimige Masse sammelt. Diese Substanz nimmt allmählig so überhand, dass sie die Seitenwandungen der Zellen sprengt, und die, in einer continuirlichen Membran zusammenhängenden, oberen Wandungen in die Höhe hebt, während die untern Wandungen fest mit der darunter liegenden Rindenschicht verbunden bleiben. Drittens wird der Holzkörper betrachtet. Bei den Monokotyledonen mit verkürzten Internodien, sagt der Verf., ist nichts leichter zu beobachten, als dass die ältern Gefässbündel bei ihrem peripherischen Verlaufe die jüngern nach Aussen angelegten Gefässbündel kreuzen, und dabei einen längern oder kürzern Bogen bilden. Bei den Dikotyledonen ist zwar dieses Verhältniss im Ganzen schwerer zu beobachten, am leichtesten doch aber an einigen Mammillarien. Hier ist der bogenförmige Verlauf, hier die Kreuzung, kurz alles, was man wohl, aber sehr mit Unrecht, als eine Eigenthümlichkeit der Monokotyledonen angesehen hat. Zuletzt die Bildungsgeschichte des Holzkörpers. Ein Bündelchen der noch zarten Zellen hört auf in seinem Innern Zellen zu entwickeln und bildet statt dessen früh schon Verdickungsschichten in spiralförmigen Ablagerungen. Die Zellen werden durch die anliegenden ausgedehnten Zellen stark in die Länge gezogen, oft so sehr, dass die Zellenmembran abstirbt und resorbirt wird, wodurch die Spiralfäden oft in die Intercellulargänge gerathen, wie man bei den Cacteen sehr schön sieht. Später bei regelmässiger und langsamer Ausdehnung werden die Spiralen in Ringe verwandelt. Die Holzzellen strecken sich in die Länge, und wenn dieser Streckung die Ausdehnung der ganzen Pflanzen nicht mehr entspricht, werden sie genöthigt, mit ihren Enden sich zwischen einander zu drängen und gleichsam in die Intercellulargänge der andern hineinzuwachsen. Wenn in dem Internodium die Zellenbildung aufhört, bleibt sie doch noch bei den Dikotyledonen im Cambium übrig. Die Zellen bilden sich in zwei oder drei sehr ungleiche Theile, zu denen zuweilen ein vierter kommt. Der grösste innere Theil bildet sich zu Holzzellen aus, der äussere (dritte, wenn er vorhanden ist) bleibt theilweise parenchymatös, theils bildet er sich in Bastzellen um, während die mittlere Portion (oder wenn die vorige fehlt) die äussere, ganz zartwandig und fortpflanzungsfähig bleibt und

das neue Cambium bildet. Das Fortwachsen des Cambiums ist an den Cacteen am besten zu beobachten. In den untersten Zellen des Cambiums bilden sich Cytoblasten, und auf diesen Zellen, die schmal und zart durch die ganze Zelle in die Höhe wachsen. Ihr Anstossen an die nächste obere Wand erweckt denselben Bildungsprocess, und so geht es dann weiter fort. Schon früh zeigen sich die spiraligen Verdickungen und endlich werden die Mutterzellen vollständig resorbirt, die innern Zellen werden Holzzellen, die äussern Cambium u. s. f. Bei der Entstehung seitlicher anastomatischer Aeste, die bei den Opuntien häufig auftreten, geht noch ein anderer Process vorher, es entsteht nämlich in einer bestimmten Zellenreihe des Parenchyms eine trübe schleimig gummöse Bildungsflüssigkeit, und aus dieser schlägt sich eine Verdickungsschicht nieder, wodurch die parenchymatöse Zelle in eine Spiral- oder Netzfaserzelle verwandelt wird.

Ich habe die Theorie des Verf. zuletzt in ihrem Zusammenhange darzustellen gesucht. Schon oben habe ich erinnert, dass ich die Lehre vom Cytoblast als dem Erzeuger junger Zellen in einer Mutterzelle, die zuletzt resorbirt wird, für eine blossе Hypothese halte, auf unvollkommene Beobachtungen gegründet. Ich kenne noch keinen genauen Beobachter, der sie angenommen hätte. Die Ausländer meinen nur den Kern in manchen Zellen, den niemand läugnet, wenn sie vom Cytoblast reden; auf die Mutterzelle lassen sie sich nicht ein. Oben ist ein Beispiel davon gegeben worden. Schwann in seiner oben angeführten Schrift hat Schleidens Beobachtungen angenommen und auf das Thierreich angewandt. Ich zweifle nicht, dass in dieser Rücksicht die Thierzelle der Pflanzenzelle gerade entgegengesetzt sein mag.

Es ist bekanntlich immer die Frage gewesen, ob die Spiralgefässe Luftröhren sind, oder ob sie den Nahrungssaft führen. Ich selbst habe meine Meinung zweimal darüber geändert, indem es mir mehr darum zu thun gewesen ist, die Wahrheit zu treffen, als Recht zu haben. Herr Schleiden ist schnell damit fertig. „Bei allen Cacteen, sagt er, fand ich ganz ohne alle Ausnahme, dass die Gefässe, so wie sie aus dem Zustande des Cambium heraustreten, nur mit Luft gefüllt sind. Ich muss überhaupt gestehen, dass es mir völlig unbegreiflich ist, wie

jemand, der eine grosse Anzahl von Pflanzen mit Aufmerksamkeit untersucht, und nur etwas gesunde Logik anwendet, den Satz aufstellen kann, dass die Spiralgefässe und die ihnen beigesellten Gefässe des Holzes bestimmt seien, Säfte zu führen. Nie und nirgends findet man Flüssigkeit in ihnen, als eine kurze Zeit im Frühling bei den Waldbäumen unsers Klima's, was sich ganz einfach aus dem Uebermaass des aufsteigenden Saftes und der Permeabilität der Zellenmembranen erklärt, und, nur eine periodische Erscheinung, dem gewöhnlichen Gange der Vegetation so wenig angehört, als der menschliche Uterus der Menstruation wegen ein Blutgefäss genannt werden darf. — Aus einem durchschnittenen Stengel von *Hoya carnosa* fliesst auch in unsern Treibhäusern rasch eine bedeutende Menge Saft aus, und doch zeigt das Mikroskop im Augenblick, dass alle Spiral- und porösen Gefässe nur Luft führen. Der Einwurf, den man von der Schnelligkeit des Ausfliessens hergenommen hat, ist ohne alle Bedeutung, denn jeder Botaniker weiss, oder kann sich leicht davon überzeugen, dass, wenn man ein Schnittchen einer Kartoffel unter das Mikroskop bringt, ein auf dem Objektträger herablaufender Tropfen Jodtinctur (einer noch dazu so heterogenen und feindseligen Flüssigkeit) durch die Zellenwände fast eben so schnell fortschreitet, als nebenbei, dass also die lebendige Zellenmembran dünnen Flüssigkeiten wenig oder gar keinen Widerstand entgegenstellt. Wie die unorganischen Formen (die meisten vollkommenen Krystalle, wenigstens der Alkalien und Erden) für die Inponderabilien, Licht, Wärme etc., so ist die organische Form, die Zellenmembran, für Flüssigkeiten permeabel. Nicht das Durchdringen der Flüssigkeit ist Wirkung einer besondern Lebenskraft und bedarf einer Erklärung, sondern umgekehrt, gerade das Festhalten der Flüssigkeiten in gewissen Zellen, welches dann entweder in besonderer Organisation, wie bei der Epidermis, oder in der Verschiedenheit der Medien an beiden Flächen (Luft und Flüssigkeit) z. B. in den Luftgängen, oder vielleicht auch von eigenthümlichen, organischen Kräften abhängt, wie z. B. bei den Zellen mit gefärbten Säften zwischen ungefärbten."

Da die leblose Pflanzenmembran die Flüssigkeit zurückhält, wie wir täglich sehen, so ist es wohl am einfachsten, diese Eigenschaft den lebenden Membranen ursprünglich

auch beizulegen, und nur besondere Kräfte zu Hülfe zu rufen, wenn sie eine Flüssigkeit durchlassen. Der Saft, der aus der *Hoya carnosa* ausfließt, kommt aus eigenen Gefäßen, Saftgefäßen, wie der Milchsaft in den Asklepiadeen. Diese Gefäße haben aber in der Regel keine Querwände. Wenn nun der Nahrungssaft schnell aus den Spiralgefäßen in die Zellen überginge — sehr geschwinde richten welke Zweige ins Wasser gesetzt ihre Blätter auf — würde man ihn sehen? Doch die Untersuchung des Gegenstandes gehört nicht hierher; es war nur nöthig, Herrn Schleiden durch sich selbst darzustellen.

In den Ausgewählten Anatomisch-Botanischen Abbildungen H. 2 T. 3 ist der innere Bau einiger Cacteen vorgestellt. In dem Stamme von *Epiphyllum Phyllanthus*, da wo er noch seine runde Form hat, findet man die Holzbündel von einander getrennt und jeden Bündel mit seinem Splint umgeben, worauf eben so getrennte, dem Holzbündel gegenüberstehende Bastbündel folgen, wie gewöhnlich von der Rinde umgeben (s. f. 1)*). Der Splint besteht aus sehr zarten, schmalen Prosenchymzellen; der Bast aus sehr dickwandigen, feinpunctirten Bastgefäßen, mit seltenen doch einigen Querwänden (f. 2). In dem flachen Theile des Stammes sieht man verästelte oft netzförmige Spiroiden, die sich der Stelle zuwenden, wo Büschel von Stacheln sitzen (f. 3). Es scheint also wirklich das Blatt in den Stammflügel übergegangen zu sein, denn eine solche Vertheilung der Gefäße findet man in dem Stamme der Dikotyledonen nicht, auch nicht in dem Stamme derselben Pflanze da, wo er rund ist. — Ferner ist der innere Bau von *Opuntia vulgaris* dargestellt. Man sieht hier eine ähnliche Vertheilung der Spiroiden gegen die Stachelbüschel, wie in dem flachen Theile des Stammes von *Epiphyllum Phyllanthus* (f. 4.). Die Stammglieder oder die Aeste der Opuntien sind durchaus zusammengedrückt und zwar so, dass die Holzbündel von einander entfernt sind (f. 5). Wo der Stamm der Opuntien rund ist, hat er den innern Bau der Cacteen überhaupt, eine dicke Rinde und von einander entfernte Holzbündel (f. 6, 7). Auch an

*) In der deutschen Erklärung dieser Tafeln steht durch einen Schreibfehler Holzbündel statt Bastbündel; im Lateinischen aber richtig *fasciculus libri*.

Cereus flabelliformis verästeln sich die Spiralien und Spiroiden gegen die Stachelbüschel (f. 9); die saftige Ausdehnung rührt aber besonders von der Vergrößerung der Rinde her, welche viel dicker ist, als das Mark (f. 9).

Ueber den Stamm des Mistels (*Viscum album*) hat Decaisne in seinen *Mém. s. l. développement du pollen, de l'ovule et s. l. structure des tiges de Gui*, Bruxell. 1840 (Extr. du T. XIII. de l'Academ. R. d. Bruxell.) Bemerkungen mitgetheilt. Er redet zuerst von dem, was De Candolle, Kaiser und Dutrochet darüber gesagt haben. Dutrochet behauptet, dass jedes Glied des Stammes unabhängig von dem andern wachse, dass der Holzkörper eines jeden Gliedes von dem andern durch eine Schicht vom Zellgewebe getrennt sei, und dass die Glieder nur durch die Rinde zusammenhängen. Decaisne sagt dagegen, dass umgekehrt die Rindengefässe nicht von einem Gliede zum andern gehen, und dass die Glieder deswegen sich leicht von einander trennen, dass aber die Holzbündel von einander an den Knoten nicht getrennt sind, auch konnte er keine Schicht von Zellgewebe zwischen ihnen erkennen. Um das Mark, sagt er, bemerkt man acht Bündel von langen Fasern, welche alle Charactere des Bastes zeigen; indess dieses Bündel entspricht genau dem innern Theile der Holzbündel, und neben ihnen, oder auch in dem Holzkörper findet man die geringelten Röhren, die hier die Stelle der Spiralgefässe einzunehmen scheinen. Diese Ringgefässe sind Kaiser entgangen; wenigstens redet er nicht davon. Der Mistel hat keine wahren Spiralgefässe, oder Gefässe aus dicht an einander schliessenden Windungen bestehend, ohne Spuren von einer Membran, wodurch sie verbunden werden; auch in den Nerven der Blätter finden sich solche Spiralgefässe nicht. Die Zahl der Holzbündel ist beständig in den jungen Zweigen, und zwar in der Regel 8, selten 7 oder 9; jeder besteht aus drei Zonen; die äusserste gehört dem Bast an, oder den Faserzellen der Rinde, die zweite dem Holz und die innerste ist wie die äussere gebildet.

Was der Verf. Ringgefässe, *vaisseaux annelés*, nennt, wird gewöhnlich nicht so genannt. Es sind wahre Spiralgefässe, deren Windungen nicht dicht an einander schliessen, und an denen man die Membran deutlich erkennt, welche sie einschliesst. Dass es Spiralgefässe gebe, denen jene Membran

ganz fehle, werden ihm viele Pflanzen-Anatomen nicht einmal zugestehen, viel weniger ist es erlaubt, daher ein Kennzeichen der Spiralgefässe zu nehmen. Auch die lockern oder dichten Windungen scheinen ohne grosse Bedeutung zu sein, und können eben so wenig ein Kennzeichen der Spiralgefässe werden. Was der Verf. Bast nennt, scheint allerdings diesen Namen zu verdienen; das Holz aber ist an dieser Pflanze von einer sonderbaren Beschaffenheit, die an einem andern Orte soll auseinandergesetzt werden. Unten wird von den übrigens trefflichen Untersuchungen des Verf. über den Mistel noch die Rede sein.

In Froriep's Neuen Notizen B. 14 S. 242 finden sich von Halls Beobachtungen über die Zunahme der Bäume in der Dicke, vorgelesen in dem K. Niederländisch. Institut d. Wissensch. u. s. w. 1 Klasse. Die Beobachtungen sind an der Eiche, Weide (*Salix alba*), kanadischen Pappel (*Populus monilifera*), Rosskastanie, Birke, Ahorn (*Acer Pseudo-Platanus*), Linde, Tanne (*Pinus Abies*) und dem Wallnussbaum gemacht worden. Da aber das Verhältniss des Wachstums dieser Bäume zu sehr von dem Boden abhängt, worin die Bäume wachsen, und nur auf Bäume an demselben Orte Rücksicht genommen wurde, so übergehe ich sie, und beschränke mich nur auf folgendes. Der Verf. hat häufig die Bemerkung gemacht, dass nicht nur das Abfressen des Laubes, sondern auch das Abnehmen vieler und starker Aeste die Zunahme der Dicke beträchtlich vermindern, gegen die Meinung einiger Liebhaber des Beschneidens der Bäume. Ferner stellt der Verf. Untersuchungen an über die Zunahme der Dicke in verschiedenen Monaten des Jahres. Man sieht aus den darüber gemachten Tabellen, dass in Holland das Wachsthum der Bäume höchst ungleich ist, welches ohne Zweifel von der ungleichen Witterung herrührt. Es ergibt sich gleichwohl als eine allgemeine Regel, dass die Monate Junius und Julius diejenigen Monate sind, in welchen die Bäume am meisten an Dicke zunehmen, denn in bei weitem den meisten Fällen betrug das Wachsthum in diesen beiden Monaten zusammengerechnet mehr als in allen übrigen Monaten zusammen genommen. Einen Stillstand im Wachsthum der Bäume von der Hälfte des Junius bis zur Hälfte des Augusts, wie ihn Duhamel für Frankreich

angiebt, bemerkte der Verf. nicht, unstreitig weil in Holland die trockne Jahreszeit im Sommer fehlte. Ungegründet ist Agardh's Meinung, dass in dem ersten Theile des Sommers die Bäume mehr in die Länge wachsen, im letzten mehr in die Dicke. In den Winter-Monaten nehmen die Bäume an Dicke nicht zu, nur die Knospen verdicken sich etwas. Im März und April sieht man bei Birken, Ahorn und andern ähnlichen Bäumen, wenn die Witterung mild ist, die Aeste angefüllt mit den aufsteigenden wässrigen Säften, die sobald die Witterung wärmer wird, weniger oder gar nicht mehr gespürt werden. Diese Säfte haben aber auf die Zunahme der Dicke des Baumes gar keinen Einfluss. Sobald die Blätter ganz ausgeschlagen sind, nimmt der Ueberfluss dieses aufsteigenden Saftes ab, der dann mehr in die Blätter überzugehen scheint, und erst, nachdem die Blätter ihre Functionen verrichten können, nimmt das Wachsthum des Baumes in der Dicke seinen Anfang, wie sich aus allen Messungen, die der Verf. anstellte, ergeben hat. Der Einfluss der Blätter auf die Zunahme der Stämme an Dicke ergab sich unter andern am deutlichsten bei der Italienischen Pappel. Als einer solchen im März beinahe alle Aeste abgehauen wurden, war auch die Zunahme an Dicke während der Monate Junius und Julius sehr gering. Bei einer Linde hingegen, der man absichtlich die Seitenäste, auch unten am Stamme, sowohl über als unter der Messungstelle, grösstentheils gelassen hatte, war das Wachsthum ansehnlich und jährlich zunehmend. An zwei gleich grossen, und so weit man wahrnehmen konnte, völlig unter einerlei Umständen sich befindenden Eichen, machte man den Versuch, dass man der einen alle Seitenäste nahm, der andern sie liess, worauf man fand, dass die Zunahme der Dicke desjenigen Baumstammes, der nicht beschnitten worden, viel beträchtlicher war, als die des beschnittenen. Auch Monokotyledonenstämme nehmen nach des Verf. Beobachtungen an Dicke zu. Eine *Aletris fragrans* hatte in fünf Jahren um $17\frac{1}{2}$ Millimeter an Dicke zugenommen, und so ein Stamm von *Dracaena Draco* in derselben Zeit um $23\frac{1}{2}$ Millimeter.

Diese trefflichen Beobachtungen bestätigen die Theorie, welche Thouars von dem Anwachsen der Bäume in die Dicke gegeben hat, eine Theorie, die ich in den Elem. Phil. bot.

ed. 2 T. 1 p. 260 durch mikroskopische Untersuchungen wenigstens nach den Hauptzügen darzuthun und Anatom. bot. Abbild. H. 1 T. 7 F. 10—12 darzustellen gesucht habe.

Zu der oben gegebenen Nachricht von dem Verfahren des Dr. Boucherie, das Holz zu färben und dauerhaft zu machen, ist noch der Bericht der Commission der Akademie, bestehend aus de Mirbel, Arago, Poncelet, Audouin, Combey, Boussingault, Dumas Berichterstatter, beizufügen (Compt. rend. 1840 T. 2 p. 894). Er ist sehr anpreisend. Es ist nicht nöthig, sagen sie, dass der Baum alle seine Aeste und alle seine Blätter habe, man darf nur an der Spitze ein Büschel stehen lassen, um das Aufsaugen zu bewirken. Es ist nicht nöthig, dass der Baum stehen bleibe, man kann ihn abhauen, nachdem man alle seine unnützen Aeste weggenommen hat, und ihn dann mit dem untern Ende in die Flüssigkeit setzen, die man will absorbiren lassen. Will man ihn nicht abhauen, so darf man nur eine Höhlung unten am Stamme machen oder ihn mit der Säge einschneiden, und dann dort mit der Flüssigkeit in Berührung bringen. Das Durchdringen des Stammes geschieht in einigen Tagen ohne Schwierigkeit und Arbeit. Um den Stamm dauerhafter und härter zu machen, lässt er holzsaures Eisenoxyd (pyrolignite de fer) einsaugen. Man bringt die rohe Holzsäure mit Eisenspänen in Berührung, so entsteht selbst in der Kälte jene Verbindung, die noch viel von Creosot enthält, welches bekanntlich ein Erhaltungsmittel aller organischen Substanzen ist. Damit das Holz sich nicht werfe, nimmt B. Chlorcalcium, oder auch die Mutterlauge von den Sümpfen, worin Salz bereitet wird. Dass man das Holz färben kann, indem man Flüssigkeiten nach einander aufsteigen lässt, die durch ihre chemische Wirkung auf einander Farben hervorbringen, ist schon oben erwähnt worden.

Ueber die Blattnerven der Dikotyledonen hat Hr. Payen eine Abhandlung der Akademie der Wiss. zu Paris eingereicht, welche von de Mirbel beurtheilt ist; die Beurtheilung befindet sich in den Annal. d. Scienc. naturell. 2 Sér. Botaniq. T. 14 p. 220 und in den Comptes rendus 1840 T. 2. Die Abhandlung wird wegen des Fleisses gelobt, womit sie verfasst ist. Der Verf. betrachtet zuerst den Ursprung der Nerven aus den Gefässbündeln des Holzkörpers im Aste und

giebt drei verschiedene Arten des Ursprungs an: 1. den unitären, wenn sie nur aus einem Gefässbündel entspringen, 2. den ternären, wenn drei Gefässbündel zusammenkommen, um die Blattnerven zu machen und 3. den circulären, wenn die Gefässbündel aus dem ganzen Umfange des Holzkörpers zusammenkommen. Oft laufen die Gefässbündel durch den Blattstiel zum Blatte, ohne eine Veränderung zu erleiden, aber oft auch theilt sich ein jeder unterwegs in drei Fäden, die dann bald in derselben Ebene, wie der Hauptnerve, bald in verschiedenen Ebenen in das Blatt treten. Wenn der mittlere Gefässbündel sich von dem Holzkörper früher trennt, als die beiden andern, so entsteht das einfache Blatt, wenn aber die beiden Seitenbündel sich zuerst lösen, so hat man ein folium lobatum, oder stipulatum, oder auch compositum. Wenn von den beiden Seitenbündeln eines sich vor dem andern und vor dem Hauptnerven absondert, so ist die Seite des Blattes, wo dies geschieht, immer mehr entwickelt, als die andern. Wenn in dem Querschnitt eines Astes, da wo sich die Bündel von dem Holzkörper entfernen, der Bogen, der die Entfernung des mittlern Nerven von den Seitennerven misst, sehr gross ist, so ist das Blatt in der Regel lobatum und stipulatum.

Die Nachrede von Mirbel ist sonderbar. Die Arbeit musste einmal geschehen, sagt er, sie war nothwendig für die Wissenschaft, es ist gut, dass sie mit Fleiss geschehen. In der Erfahrungswissenschaft hat das Glück oft mehr Antheil an wichtigen Entdeckungen als die Geschicklichkeit. Der Phytologe, der zur Anatomie zurückgeht, so arbeitsam er auch sein mag, kann doch aus dem Gegenstande nicht mehr herausziehen, als darin liegt. Die Geschicklichkeit fehlt Hrn. Payen nicht, es fehlt ihm nur die Gelegenheit. — Mirbel möchte sagen, wozu hilft alle Genauigkeit in der Untersuchung, wenn die gefundene Mannichfaltigkeit nicht mit dem Ganzen verknüpft wird. Es sind Vorarbeiten für den Glücklichen, der die Vereinigung findet.

Die Blätter der Coniferen schienen mir so merkwürdig, dass ich sie einer Untersuchung unterwarf; die Darstellung derselben findet sich in den Ausgewählten anatomisch-botanischen Abbild. H. 2 T. 5 (1840). Sie unterscheiden sich vorzüglich dadurch, dass sie nur ein gewöhnlich einfaches, aber auch wohl

doppeltes Gefässbündel haben, welches durch das Blatt der Länge nach hinläuft, ohne Aeste abzugeben. Man könnte dadurch das *folium acerosum* charakterisiren. Auch haben sie meistens einen oder zwei grosse Harzgänge, die durch das ganze Blatt hinlaufen; die Blätter von *Abies balsamea* haben sie an den Seiten (F. 9); die Blätter von *Thuja occidentalis* und *Juniperus communis* (F. 11 und 12) haben nur einen neben dem Hauptnerven. Viele haben eine doppelte Oberschicht wie *Abies balsamea* (F. 9 ee) und *Juniperus Sabina* (F. 10 cc); auch sind bei einigen die Zellen unter der Oberschicht seitwärts verlängert, wie an der obern Fläche der Blätter von *Abies balsamea* (F. 9 cc). Sonderbar ist die Form der Blätter von *Thuja occidentalis*; sie sind nämlich nicht allein unter sich, sondern auch mit dem Aste so verwachsen, dass nur ein Holzbündel in der Mitte durch den Ast geht (F. 11).

Wurzeln und Knollen.

A note upon the Anatomy of the roots of Ophrydeae by John Lindley. Tr. of the Linnean Soc. Vol. XVIII. P. 3 p. 423. Die Knollen, sagt der Verf., welche die Wurzeln von manchen Africanischen Ophrydeae bilden, haben, wenn sie trocken werden, das Ansehen von Säcken, die mit kleinen Kieselsteinen gefüllt sind; die Oberfläche ist grobkörnig, als wenn die Epidermis über harte Körper fest zusammengezogen wäre. Man sieht dieses besonders an den trocknen spindelförmigen Wurzeln von *Disa multifida*. Wenn man eine frische Wurzel von *Satyrium pallidum* quer durchschneidet, so sieht man deutlich, woher jener Anschein rührt. In dem zarten Parenchym findet man eine grosse Menge ovaler, zäher und fester Körner (nodules), hell wie Wasser und oft zwanzigmal grösser als die Zellen, welche sie umgeben. Diese Körner lassen sich leicht von dem Zellgewebe trennen, worin sie liegen, und erscheinen dann unregelmässig vieleckig, wie geschliffene Steine von Bergkrystall. Ihre Facetten werden durch den Druck der Parenchymzellen hervorgebracht, zwischen denen sie liegen. Sie sind zähe wie Horn, lassen sich nicht zerreißen, krachen (crackle) zwischen den Zähnen, wie Stücke von Kautschuck, können leicht, sogar in Scheiben zerschnitten werden, und erscheinen dann ganz homogen, zeigen auch keine

Schichten, weder frisch, noch getrocknet, noch mit chemischen Reagentien behandelt. Sie sind meistens von derselben Grösse, doch giebt es einige, die nicht grösser sind, als das gewöhnliche Zellgewebe. Die Körner sind in kaltem Wasser kaum auflöslich, aber gekocht schwellen sie auf, und lösen sich zum Theil in eine durchsichtige Gallerte von Glasglanz auf. Setzt man sie der Luft aus, so werden sie schnell trocken und dunkelbraun. Die wässrige Auflösung von Jod wirkt nicht merklich darauf, aber wenn sie erst mit kaustischem Kali oder Salpeter- oder Schwefelsäure behandelt sind, welche den Inhalt auflösen, so erhalten sie durch die Jodtinctur eine dunkle Weinfarbe (claret colour). Die wässrige Auflösung von Jod färbt Stärkekörner blau, aber nicht diese Körner; die Jodtinctur hingegen färbt die Körner nach und nach amethystfarben, dann werden sie weinfarben, und wenn sie eingeschnitten sind, verbreitet sich die Farbe über den Schnitt. Diese Farben verschwinden doch bald, besonders wenn die Luft warm ist; keine Spur von Blau ist zu erkennen. Die Körner sind also keine Stärke. Die Wurzeln von allen andern Ophrydeen, europäische oder nicht, die der Verf. zu untersuchen Gelegenheit gehabt, waren im Wesentlichen gebildet, wie die von *Satyrium pallidum*. Die Unterschiede bestehen nur in der Grösse und Gestalt der Körner, so wie in den Verhältnissen, die sie zu dem umgebenden Zellgewebe haben, und endlich in der Farbe, welche die Körner an der Luft annehmen. — Wenn man die Körner zerdrückt, so findet man, dass sie aus sehr kleinen durchsichtigen Zellen bestehen. Der Verf. sucht nun zu erklären, woher es komme, dass Guibourt und Payen den Salep beschreiben als vorzüglich aus Stärke bestehend, und meint, dass man die Salepknollen gekocht und wieder getrocknet habe. Dadurch sei die Stärke aufgelöst, habe die Körner überflossen und sie unkenntlich gemacht. Die vorzüglichste Eigenschaft der Salepknollen, setzt er hinzu, rühre nicht sowohl von der Stärke, sondern von jener gummiartigen Substanz her, die er vorläufig Bassorin nennen wolle.

Die Bemerkungen des Verf. verdienen Aufmerksamkeit. Es ist bekannt, dass Pulver von Salepknollen schon im kalten Wasser aufschwillt, welches Stärkekörner nicht thun. Auch findet sich neben der Stärke in den Knollen von Salep und

andern Orchideen eine andere Substanz, welche von Jod nicht — das heisst nicht blau — gefärbt wird, wie ich oben angeführt habe. Es sind die nodules des Verf., worauf meine Untersuchung damals nicht ging. Aber ungeformtes Stärkmehl, als wären die Knollen gekocht, habe ich an ganz frischen Knollen von *Orchis latifolia* gesehen, wie ich auch schon oben angeführt habe. Ich will es dahin gestellt sein lassen, ob die käuflichen Salepknollen gekocht und dann erst getrocknet wurden.

Blüthe.

Von der Entwicklung der männlichen Blüthen im Mistel handelt Herr Decaisne in dem oben angeführten Memoire über Pollen, das Fruchtei und den Stamm vom Mistel. Macht man einen Querschnitt durch eine ganz junge Blume, so erhält man Schnitte, die nach den vier Kelchlappen in vier Abtheilungen geschieden sind. Den äussern Umfang bildet eine Schicht Zellgewebe, dann folgt eine grüne Materie mit Körnern gemengt, die eine starke Molekularbewegung haben, und in der Mitte befindet sich ein ungefärbtes Gewebe, gegen welches die grüne Materie vier Hervorragungen macht. Einige Zeit nachher zeigt sich die Mitte deutlich in vier Theile gesondert; jeder besteht aus zwei Hälften, einer äussern, grünen, dem Kelch angehörenden und einer innern, blässern, woraus die Antheren entstehen. Nach und nach wächst der grüne Theil mehr an und treibt Verlängerungen in den innern Theil hinein, die ihn durchschneiden. Betrachtet man nun jeden von diesen vier Theilen besonders, so sieht man später darin hellere Stellen, Lücken mit einer schleimigen Materie gefüllt; das Zellgewebe, welches die Wände dieser Lücken bildet, enthält viele kleine Körner, und einige unter ihnen führen auch einen grössern Kern von linsenförmiger Gestalt, den der Verf. einen Phakocyst nennt.*) Der Schleim in den Lücken zeigt späterhin, bei einer stärkern Vergrösserung, runde, durchsichtige, grosse Zellen, welche der Verf. mit Mirbel Pollenzellen (*utricules*

*) Von φακός Linse und κύστη Blase. Der Name, sagt der Verf., scheine ihm einen richtigen Begriff von den Charakteren zu geben, sans rien préjuger de ses fonctions, wie der Ausdruck Cytoblast.

polliniques) nennt. Einige Tage nachher hören diese Pollenzellen auf durchsichtig zu sein, und es bilden sich ein oder zuweilen zwei ovale Kerne, die aus kleinen Körnern bestehen. Nach fünf Tagen ungefähr werden die Pollenzellen wieder rund umher durchsichtig, indem sich die Körner um den Mittelpunkt in einer Masse vereinigen. Immer sind sie noch mit einer schleimigen Masse umgeben. So bleiben diese Pollenzellen einige Tage, dann entdeckt man in der Mitte der körnigen Masse vier Phakocysten, jeden mit einem hellen Mittelpunkt. Die körnige Masse verschwindet nach einiger Zeit, ohne dass die Phakocysten vergrößert werden. Endlich in der Mitte des Monats August, vier Monate nach dem Anfange der Beobachtungen, zeigen sich die Pflanzenzellen aus concentrischen Schichten bestehend, in der Mitte mit einer Höhlung, worin die vier Anfänge der Pollenkerne erscheinen, von einer Flüssigkeit umgeben. Sie wachsen immer mehr und mehr, und endlich verschwindet die dicke aus Schichten bestehende Pollenzelle ganz und gar. — In den Malvaceen, wenigstens an *Hibiscus syriacus*, haben die Pollenzellen schon eine beträchtliche Dicke, indem man die Anfänge der Pollenkerne noch nicht gewahr wird, vermuthlich, weil die darin befindliche Materie noch ganz wasserhell ist. Sie wird erst körnig, wenn sie neue Produkte bildet, denn später entdeckt man in der körnigen Materie die ersten Spuren von Phakocysten. — Späterhin scheidet sich die körnige Materie in vier Massen, die einen Phakocysten einschliessen, und um jeden der vier Massen sieht man einen hellen Ring, welcher zeigt, dass die Massen die Pollenzelle nicht ganz ausfüllten. Die Pollenzellen haben einen Ueberzug aus Schichten, wie die Amylumkörner, und springen auch auf eine ähnliche Weise auf, wenn man sie auf einen Tropfen Wasser bringt. Die Haut der Pollenkörner entsteht nach der Meinung des Verf. für sich, nicht aus der innern Oberfläche der Pollenzellen. Von allen Organen der Blüthe, setzt der Verf. hinzu, erreicht die Anthere zuerst ihre wesentlichen Kennzeichen, und sie hat schon ihre Grösse erhalten, wenn die übrigen Blüthentheile kaum merkbar sind. Rollet man sehr junge Pollenkörner zwischen zwei Glasplatten, so ist man nicht im Stande, ihnen ihre äussere Haut zu nehmen, die Körner zerreißen und lassen ihren Phakocyst fahren, dagegen ist von reifen Pollenkernen

die äussere Haut leicht zu trennen, und die innere Blase enthält nur Körner, keinen Phakocyst.

landeskultur Befruchtung. Fruchtei. Same.

Wir wollen fortfahren mit den vortrefflichen Untersuchungen, welche Herr Decaisne über die Entwicklung im Mistel angestellt hat. Wenn man den Fruchtknoten im frühesten Zustande untersucht, so findet man darin eine gleichförmige Masse, und kaum zwei kleine Unterbrechungen des Zellgewebes, bald aber treten die Zellen wieder zusammen, um in der Mitte ein helles Zellgewebe zu bilden, mit einem grünen Kreise umgeben. Lange Zeit und bis zum Anfange des Junius, wo der Fruchtknoten die Dicke eines Pfefferkorns hat, bemerkt man in dem Fruchtknoten kein Fruchtei. Etwas später aber entdeckt man ein Fruchtei und zwar am leichtesten, wenn man den Centralkörper in zwei Theile durch ein leises Hin- und Herziehen sondert. Das Fruchtei bildet einen keulenförmigen Auswuchs, dessen Zellgewebe in concentrischen Schichten geordnet ist; jede Zelle enthält zwei Phakocysten. Wenn man das Fruchtei etwas später, und wenn es die Gestalt eines kleinen, etwas zusammengedrückten Körpers bekommen hat, auf einen Wassertropfen bringt, so zieht sich das Wasser hinein und treibt den Phakocyst mit einiger Gewalt aus. Ein Tröpfchen Jodtinctur färbt das Innere gelb, lässt aber die Körner ungefärbt, die sich erst später durch Jod blau färben. Um diese Epoche findet man zwei dünne, keulenförmige Körper neben dem Fruchtei und einige Wochen früher drei fadenförmige Körper etwas am Ende verdickt. Der Verf. hält diese Körper für fehlgeschlagene Fruchteier. Das am untern Ende verdünnte Fruchtei könnte man mit einem Embryosack vergleichen, wenn nicht die Lage, das umgebende Gefässsystem und die Vergleichung mit den übrigen Theilen der Frucht widersprächen. Der junge Embryo zeigt sich als ein kleiner Haufen von Zellen an der Spitze des Fruchteies und fast in Berührung mit dem, was man Epidermis nennen kann. Nie sah der Verf. eine Spur von Pollenschlauch im Innern des Fruchtknotens, auch nie entdeckte er die geringste Anzeige von einer besondern Hülle des Fruchteies, so dass dieses weiter nichts als einen Fruchtkern (nucelle) darstellt, wie man es auch sonst an den San-

talaceen und selbst den Olacineen bemerkt hat. Dieser Kern ist mit der Basis im Grunde des Fruchtknotens befestigt, und hat seine Spitze gerade entgegengesetzt, so dass man das Fruchtei zu den orthotropen rechnen muss. Wenn das Fruchtei die Grösse erreicht hat, dass der Embryo nebst dem Faden, woran er hängt, sichtbar ist, so bekommt es eine grüne Farbe, denn vorher war es ungefärbt, und diese grüne Farbe zieht sich von unten nach oben bis zum Embryo, der ungefärbt bleibt. Auch werden die Amylumkörner grösser und erfüllen fast ganz die Zellen, aber die Phakocysten bleiben unverändert. Ausser der grünen Farbe der Mistelsamen hat noch ein anderer Umstand, dass nämlich fast immer zwei bis drei Embryonen in einem Samen vorkommen, die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen. Der Verf. war so glücklich, dass er mehrere Mal Fruchteier in verschiedenen Stufen des Zusammenwachsens fand, so nämlich, dass die Verbindung an der Basis anfang und nach oben weiter fortging, wodurch also die Polyembryonie des Mistels erklärt wurde. — Nie sah der Verf. eine Höhlung im Fruchtei des Mistels, wenn der Embryo sich bildete, auch fand er nie einen Embryosack. Der Embryo zeigt sich zuerst, wie gesagt, am obern Ende des Fruchteies oder des Kernes (nucelle), und später sieht man das Embryobläschen, oder den jungen Embryo selbst in der Höhlung des Fruchteies an einer Reihe von cylindrischen Zellen hängen, die eine Art von Nabelstrang, aber ohne Gefäss machen. — Bemerkung an den Samen von *Loranthus aphyllus*. In einem ähnlichen Fruchtei wie vom Mistel, sieht man am obern Ende eine kleine konische Masse, dichter als das umgebende Zellgewebe, wovon vier zarte Röhren ausgehen, die sich um einander winden und gleichsam ein Spiralgefäss bilden, fast so wie Treviranus dergleichen im Fruchtei von *Abies* gefunden hat. Später entsteht am untern Ende ein länglicher Körper, der Embryo. Wenn mehr Embryonen in einem Samen vorhanden sind, so erscheinen sie immer am obern und Seitentheile des Fruchtkerns. Die Entfernung der Embryonen im Fruchtei hängt zuerst davon ab, dass die Fruchteier, die sich vereinigten, entweder ungleich gross waren, oder eines schneller als das andere wuchs. Wenn aber die Fruchteier gleich gross waren, so wenden sich die Embryonen zuerst schief gegen die Axe des Fruchtkerns, dann,

sobald sich die Cotyledonarenden berühren, kehren sich diese um und richten sich gegen die Stelle, wo das Fruchtei angeheftet ist. Dass der Embryo aus dem Fruchtkern hervortritt, erklärt der Verf. aus der späten Bildung des Embryo, er wird nämlich, indem er sich vergrößert, durch den Widerstand des schon gebildeten Fruchtkerns herausgedrückt. Mehr als drei Embryonen in einem Samen sah der Verf. nie. Wenn man den langen Zeitraum, sagt der Verf., zwischen dem Aufbrechen der Blüthe und der Erscheinung des Embryo erwägt, so begreift man nicht, wie die befruchtende Flüssigkeit sich so lange erhalten konnte. Man findet dieses auch in andern Pflanzen, und Ad. Brongniart meint daher, der Embryo sei nach der Entstehung eine Zeitlang in einer Art von Lähmung (torpor) geblieben, ehe er sich entwickelte. Aber dieses, meint der Verf., lasse sich auf den Mistel nicht anwenden, weil die Fruchteier zur Zeit der Blüthe nicht allein nicht organisirt sind, sondern auch nicht einmal eine Höhlung für den Embryo haben. Der Verf. macht nun einige Betrachtungen über die Befruchtung überhaupt; bei einigen Pflanzen, sagt er, sind Pollenschläuche vorhanden, bei andern aber, wo Papillen sich auf dem Samenträger befinden, wie bei den Aroideen, hat man sie nie bemerkt, und die Papillen scheinen sie zu ersetzen; bei noch andern gehen Streifen (bandelettes) von der Basis des Griffels herab und senken sich nahe an der Mikropyle in den Samen ein, z. B. an den Compositae und einigen andern. Zuletzt redet er von der Stellung der Gattung *Viscum* im natürlichen System; er rechnet sie mit Rob. Brown zu den Apetalen, und stellt sie nebst *Loranthus* neben die Santalaceen; *Schoepfia* muss aber davon entfernt und zu den Olacineen gestellt werden. — Drei Tafeln erläutern die Untersuchungen des Verf.

Hiemit ist sogleich zu verbinden: Noch einige Worte über den Befruchtungsakt und die Polyembryonie in den höhern Pflanzen von F. J. F. Meyen. Berlin 1842, 50 S. 2 T. Der Verf. führt zuerst Untersuchungen und dann Gründe gegen Schleidens Theorie an, dass sich der Embryo aus dem Pollenschlauche bilde. Nach seinen Untersuchungen verbindet sich die Spitze des Embryosackes mit dem Pollenschlauche und aus dieser Verbindung geht der Embryo hervor, der sich in vielen Fällen als ein Keimbläschen abschnürt. Die Beobachtungen,

welche in dieser kleinen Schrift erzählt werden, sind an *Mesembrianthemum pomeridianum* angestellt, und als ein Nachtrag anzusehen zu dem, was er im dritten Theile seiner Physiologie über diesen Gegenstand gesagt hat. Dann kommt er auf die Polyembryonie, und hier auf eine Darstellung der Entwicklung des Fruchteies im Mistel. Es giebt beim Mistel kein besonderes Pistill, sagt er, und also auch kein eigentliches Ovarium, sondern das Eychen ist ein blosser nackter Nucleus, dessen Spitze frei hervortritt und zugleich als Stigma dient, indem dasselbe den Pollen unmittelbar empfängt. In diesem Nucleus entsteht eine Höhle und in dieser zeigen sich in der Mitte des Aprils die Embryosäcke, deren oft zwei und mehrere sind. In ihnen entwickelt sich der Embryo. Pollenschläuche konnte der Verf. nicht beobachten.

Es ist deutlich, dass der Verf. Embryosäcke nennt, was Decaisne für Fruchteier beschreibt. Die Untersuchung dieser Fruchteier ist viel genauer von Decaisne gemacht worden, und hätte Meyen seine Untersuchungen lange genug fortgesetzt, so würde er seinen Irrthum eingesehen haben. Auch dachte er nicht an das Perikarpium, an die Beere, wofür er nichts mehr hatte. Meyen strebte zu sehr nach dem Neuen, Auffallenden, und suchte darin seine Gegner zu überbieten. Oft sagte ich zu ihm, ich würde Alles von ihm mit Vergnügen lesen, worin nichts Neues wäre. Man vergleiche mit dem, was hier gesagt ist, des Verf. Erklärung der eigenthümlichen Stellung der Embryonen im Mistel-Samen, wenn deren mehrere in einem und demselben Samen vorkommen, in Wiegmanns Archiv für Naturgesch. 1840, 1 B. S. 164, wo er das Aneinanderliegen der Embryonen mit ihren Cotyledonarenden wohl beobachtet hat.

Ein Beispiel von einer Polyembryonie in *Thuja orientalis* führt Goeppert an, in der Uebersicht d. Arbeit. d. Schlesisch. Gesellsch. f. vaterländische Cultur f. 1840 S. 99.

Ueber die Befruchtung der Blüthen in *Lopetia mexicana* hat Herr Arndt in Osnabrück Beobachtungen angestellt, Flora f. 1840 S. 477. Die Anthere springt nach Innen, nach der Narbe hin auf; die Stelle, wo der Schlauch sich öffnen will, ist durch einen glänzenden Längsstrich angedeutet. Das Aufspringen des Schlauches geschieht bei noch gänzlich geschlossenen Petalen der Corolle, welche aber in allen ihren

Theilen vollkommen ausgebildet ist. Nach dem Ausspringen wächst der Träger an, macht einige Windungen und wirft zuletzt die entleerten Pollenschläuche ab.

Bemerkungen über die Befruchtung der Pflanzen finden sich auch im Journ. d. Pharmazie 1840 p. 751 von Herrn Fromond. S. auch Flora f. 1841 S. 204. Es ist besonders von den Fällen die Rede, wo die Narbe über den Staubbeuteln sich befindet. Der Verf. glaubt, dass nicht immer Wind oder Insekten erforderlich sind, um die Befruchtung zu befördern, ja er hält es sogar nicht philosophisch, sich auf den Wind in solchen Fällen zu berufen. Die Befruchtung geschieht hier nach den Beobachtungen des Verf. erst spät nach dem Oeffnen der Blüthe, und wenn die Blumenkrone gegen die Zeit des Welkens sich dreht. So in Iris. Der Pollen fällt hier beim Aufspringen der Anthere auf die Sammelhaare, nachher richten die Abtheilungen der Blumen sich auf, krümmen sich gegen die Mitte der Blüthe hin, und schütten so den Pollen auf die Narben. Dasselbe gilt auch von Sisyrinchium und Moraea. An Ipomoea und Convolvulus dreht sich die Blume nach dem Ausspringen schraubenförmig zusammen und schliesst den Griffel völlig ein; später löst sich die Krone an der Basis ab, gleitet beim geringsten Luftstoss am Griffel herab und der auf ihr liegende Blütenstaub kommt mit der Narbe in Berührung. Bei den Malvaceen streuen die Antheren des Morgens den Blütenstaub weit aus, so dass er sogar zum Theil über die Blumenblätter hinausfällt; des Abends aber richten sich die Blumenblätter gegen die Mitte der Blüthe auf, so dass der auf ihnen liegende Blütenstaub mit der Narbe in Berührung kommen kann; ja in manchen Blüten drehen sich die Blüten schraubenförmig und schliessen die Narben vollkommen ein.

Bei der Versammlung der Naturforscher zu Erlangen im Jahre 1840 trug Herr Treviranus Bemerkungen über die Haare am Griffel der Gattung Campanula vor (siehe Flora 1840 S. 680). Er stimmt jetzt Ad. Brogniart im Allgemeinen bei, dass die Befruchtung in diesen Pflanzen wie gewöhnlich, durch Pollenschläuche geschehe, die er auch auf der Narbe antraf. Brogniart fand ferner, dass diese Haare nicht abfallen, sondern gleich den Krallen eines Raubthieres sich in

eine Scheide zurückziehen, welches Tr. ebenfalls bestätigt. Derselbe fand Pollenkugeln in der Höhle des Haars selber stecken, sie können also nicht zufällig in die Haare gekommen sein, wie Br. glaubte. Dass sich unter diesen Haaren eine Höhlung befinde, die in den Griffel hineingeht, ohne jedoch mit dem leitenden Zellgewebe desselben zu communiciren, hat Tr. gleichfalls beobachtet.

In den Anatomisch botan. Abbild. zur Erläuter. d. Grundlehre der Bot. Taf. 21, sind die Griffelhaare von *Campanula Medium* f. 1, 4 abgebildet worden. Man sieht, wie ein Kanal aus dem Haare in den Griffel hineingeht, ohne jedoch mit dem Griffelkanal in Verbindung zu stehen. Das Zurückziehen der Haare finde ich nicht, wohl aber scheint es mir, als wenn der vordere Theil des Haares sich löse und in den untern hineinsinke. Es fanden sich Röhren wie Pollenschläuche im Griffel, aber gedrängt zusammen, und vor der Oeffnung der Antheren (das. f. 1). Der Griffelkanal ist vor und nach dem Oeffnen der Antheren unten geschlossen, nach oben aber offen (f. 2, 3). Nach dem Oeffnen der Antheren sah man Pollenschläuche im Kanal, die von den verlängerten Papillen, mit denen ich sie in der Erklärung der Figuren zusammenstellte, verschieden, auch so gezeichnet sind, denn die einzelnen im Kanal zerstreuten Papillen können durch den Schnitt hineingekommen sein. Es ist sonderbar, dass sich Pollenschläuche im Griffelkanal vor dem Aufbrechen der Antheren, wie es schien, fanden, doch bedarf dieses noch einer genauern Untersuchung.

In den Ausgew. Anat. botan. Abbild. H. 2 (1840) T. 8 sind Pollenschläuche abgebildet, wie sie in das Fruchtei dringen. Die Mikropyle des Fruchteies von *Mesembrianthemum glomeratum* war viel grösser als der eindringende Pollenschlauch (f. 2) und man konnte nichts von einem entgegenkommenden Embryosack, oder von einer andern innerhalb vorgehenden Veränderung wahrnehmen. Dasselbe war auch der Fall beim Eindringen eines Pollenschlauches in ein Fruchtei der *Hohenbergia Billbergioides* (f. 3); jedes Fruchtei in der Frucht dieser Pflanze war mit einem solchen Pollenschlauche versehen. Die Pollenschläuche von derselben Pflanze, wie sie aus dem Pollenkorne entstehen, sind f. 4 vorgestellt, wo man die völlige Uebereinstimmung zwischen dem in das Fruchtei dringenden

Schlauche, und dem eben aus dem Pollenkern entwickelten sieht. Zwei Fruchteier von *Gymnadenia conopsea*, in welche Pollenschläuche dringen, sieht man f. 5. Die Umhüllung des Fruchteies ist so zart und durchsichtig, dass man deutlich wahrnimmt, wie der Schlauch, sobald er eingedrungen ist, sogleich verschwindet. Nicht immer trifft der Pollenschlauch die Oeffnung des Fruchteies genau, so sieht man ihn am Rande der Mikropyle in f. 6 aus einer Frucht von *Matthiola annua*. Die Art, wie die Pollenschläuche durch das Zellgewebe des Griffelkanals dringen, ist f. 6 vorgestellt, aus *Nicotiana Tabacum*. Sie nehmen den kürzesten Weg, um aus dem Zellgewebe in die Höhlung der Kapsel, um aus dem Gedränge ins Freie zu kommen, doch konnte man hiebei kein Eindringen in ein Fruchteil bemerken.

Das Keimen der Orchideen habe ich von *Angraecum maculatum* und *Goodyera procera* aufmerksam beobachtet, und es ist in den Ausgewählten Abbildungen H. 2 (1840) Taf. 7 vorgestellt worden. Was ich gesehen habe, ist so abweichend von dem Keimen aller andern Monokotyledonen und so übereinstimmend mit dem Keimen der Zwiebelknospen, die sich auf manchen Liliaceen finden, dass ich den Samen vielmehr für eine Zwiebelknospe halten muss. Es ist bekannt, dass die Samen von manchen *Pancratium*-Arten in Zwiebelknospen sich verwandeln, welches zwar nicht derselbe aber doch ein ähnlicher Vorgang ist. Der Vergleichung wegen findet sich auf der sechsten Tafel eine Analyse der Zwiebelknospe von *Lilium bulbiferum*. Ich hatte die Zeichnungen von *Angraecum*, von Hrn. Schmidt mit seiner gewöhnlichen Geschicklichkeit und Treue verfertigt, schon seit einiger Zeit aufbewahrt, glaubte aber, es sei eine zufällige Veränderung des Samens, bis ich nicht allein Gelegenheit hatte, das Keimen an *Goodyera* genau zu beobachten, sondern auch, bis ich an andern, allerdings schon weiter im Keimen fortgerückten Orchideen, keinen widersprechenden Umstand sah. Der Same von *Angraecum* erscheint zuerst mit zwei Spitzen (f. 1); woraus sich, wie man später sieht, der Stamm und ein Würzelchen entwickeln (f. 2). Schneidet man den Samen in jenem Zustande der Länge nach durch, so findet man ein Bündel von Spiroiden in der Mitte des Zellgewebes, welches den ganzen Samen erfüllt (f. 3).

Durchschneidet man den Samen, oder die Zwiebelknolle, oder den Kern, wie man ihn nennen will, nach dem Keimen, so findet man ihn wenig verändert, nur geht ein Bündel von Spiroiden seitwärts ab in die Wurzel (f. 4). Auf eine ähnliche Weise verhält sich Goodyera. Der Same, nachdem er angeschwollen und zu keimen angefangen (f. 8), hat seine äussere Gestalt noch eben so, als er sie in der testa hatte (f. 7), zum Beweise, dass er durch das Keimen keine wesentliche Veränderung erleidet, nämlich nicht aus einem wahren Samen in eine Zwiebelknolle übergeht. Es war Hrn. Schmidt, der doch eine grosse Geschicklichkeit darin besitzt, feine Schnitte zu machen, nicht möglich, dieses mit dem Samen zu leisten, der noch in der testa sich befand, wohl aber geschah es an dem Samen, welcher eben zu keimen angefangen hatte. Hier lag nun ebenfalls ein Bündel von Spiroiden in der Mitte und alles Uebrige war mit Zellgewebe (Parenchym) erfüllt. Die Zellen im Umfange enthielten Chlorophyll, die Zellen gegen die Mitte aber dunkle Körner, Phakocysten, wie sie Decaisne nennt (f. 10). Nachdem der Keim so weit war, dass er zwei völlig ausgebildete Blätter zeigte, wobei jedoch der Same selbst wenig vergrössert erschien (f. 9) wurde ein feiner Längsschnitt gemacht. Er zeigte sich wenig verändert von dem vorigen, das Bündel von Spiroiden hatte sich vergrössert, und einzelne Gefässe gingen zu den Blättern über. Die Zahl der Chlorophyllzellen hatten sich eher vermindert als vermehrt, und der Phakocyst war in den meisten Zellen in kleine Körner zergangen (f. 11). Statt einer grossen Wurzel, wie sie Angraecum zeigte, fand man hier nur feine Wurzelhaare, welche den Kern umgaben. Macht man einen Längsschnitt durch eine Zwiebelknospe von *Lilium bulbiferum*, so findet man ebenfalls ein Bündel von Spiroiden in der Mitte des Zellgewebes, woraus sich die einzelnen Gefässe nach oben in die Schuppen der Zwiebelknospe verbreiten (f. 11). Der einzige Unterschied besteht nur darin, dass der Same dieser Orchideen ganz nackt ist, die Zwiebelknospe hingegen in Blattscheiden eingewickelt ist, wie man im Querdurchschnitte sieht (f. 10). An *Lilium bulbiferum* sind immer drei Wurzeln (f. 12) vorhanden, die in der Mitte, wie gewöhnlich, ein Bündel von Spiroiden haben,

ohne Mark; im Umfange aber sieht man Spiralfaserzellen, wie an den Luftwurzeln der Orchideen.

Anomale Phanerogamen.

landeskulturdirektion Oberösterreich, download www.oboeegeschichte.at

a. Parasiten.

Unger hat vortreffliche Beiträge zur Kenntniss der parasitischen Pflanzen im Wiener Archiv für Naturgeschichte Th. 2 (1840) geliefert. Nachdem er eine Uebersicht der verschiedenen Meinungen über die parasitischen Pflanzen gegeben, auch eine Litteratur über diesen Gegenstand, geht er zu den verschiedenen Abtheilungen dieser Pflanzen. Fangen wir bei der untersten Stufe an, sagt er, so sehen wir erst den Parasiten mit der Nährpflanze in der Art vereinigt, dass derselbe unmittelbar über den Holzkörper seines Trägers entspringt und durch sein Gefässsystem mit dem Gefässsystem der Nährpflanze anastomosirt. Diese Form sieht man an den Gattungen *Rafflesia*, *Brugmansia*, *Pilostyles* und *Apodanthes*, vielleicht auch an *Cytinus*. Es ist hier ein Versenken des einen in den Körper des andern, ohne alle weitere Vermittelung, deutlich zu erkennen; der unterste Theil des Parasiten ist in die Nährpflanze gleichsam eingekeilt, das Parenchym desselben schliesst sich genau an das Parenchym des Rindenkörpers der Nährpflanze an, und die Gefässbündel des erstern legen sich einzeln an die durch die Markstrahlen getrennten Theile des Holzkörpers. Oder 2. der Parasit sucht eine Art von Wurzelstock zu bilden, wodurch er der Nährpflanze anhängt, und aus dem er mehrere blüthentragende Schäfte treibt. *Hydnora* *Scybalium*. 3. Durch verstärkte Reaktion (wahrscheinlich in der Art und Weise der Keimung begründet) wird ein Theil des Gefässsystems der Nährpflanze in den Wurzelstock des Parasiten aufgenommen, und dadurch ein Körper gebildet, der sowohl diesem als der Nährpflanze angehört. *Balanophora*, *Cynomorium*, *Cynopsole*, *Sarcophyte*, *Lophophytum* und *Ombrophytum*. 4. Der Parasit bildet einen Wurzelstock, dessen Fasern sich an die Nährpflanze anheften. *Helosis* und *Langsdorfia*. 5. Kein Rhizom, sondern stark verästelte Wurzeln, welche durch Saugwarzen mit der Mutterpflanze verbunden sind. *Lathraea Squamaria*. 6. Einpflanzung des Parasiten wie Nr. 1, dabei noch Wurzeln, die bald mit Saugwärtchen ver-

sehen sind, bald ohne dieselben erscheinen. Orobanche, Phe-
lipaea, Conopholis, Hyobanche, Epipheagus, Aeginetia und Obo-
laria. 7. Der einem Rhizom ähnliche, knollenförmige, unregel-
mässige Körper, woraus die Blüthenschäfte dieser Pflanzen ent-
springen, besteht aus einem Convolut innig verfilzter Wurzel-
fasern, welche zum Theil dem Parasiten, zum Theil der Nähr-
pflanze angehören. Monotropa Hypopithys. 8. Der Parasit
entwickelt sich ziemlich selbständig, und schiebt nur hier und
da vom Stamme aus Haustellen (Saugwarzen) in die Nähr-
pflanze. Cuscuta und Cassytha. 9. Stark verästelte Wurzeln,
die sich bald über, bald unter der Rinde der Nährpflanze hin-
ziehen, und in selbe gleichsam infiltriren. Viscum, Loranthus,
Misodendron u. a. m. — Ueber die Anatomie dieser Gewächse
hat der Verf. manches beigefügt. Dickwandige Zellen kommen
oft vor, und zwar als in Bündel gestellte Zellen, die lang ge-
streckt und mit schiefen Querwänden versehen sind. Eine starke
Vergrösserung liess an Helosia brasiliensis sehr deutlich dreizehn
Schichten zählen, und bei Langsdorfia hypogaea konnte man
sogar dreissig Schichten unterscheiden. Bei einer solchen Ver-
grösserung kann man auch die Kanäle, welche nach allen Rich-
tungen die Schichten durchsetzen, deutlich wahrnehmen. Diese
Schichten sind zuweilen ungleich abgelagert, und zwar so sehr,
dass eine Seite frei von jeder Anlagerung erscheint, indem
die andern sehr verdickt sind. Die Gefässbündel der Rhizan-
theen sind auffallend klein und unbedeutend zu nennen; sie
bestehen aus zwei Gefässen und den dieselben begleitenden
dickwandigen Zellen. Die Gefässe gehören ohne Ausnahme
den netzförmigen, porösen Gefässen und den Treppengängen,
niemals den einfachen oder ringförmigen Spiralgefässen an. In
der Regel bestehen die Gefässe der Rhizantheen aus kurzen,
unregelmässig über einander gestellten und durch theilweise
Absorption der Zwischenwände in ein Continuum verbundenen
Schläuchen, die oft mehr ein zellen- als gefässartiges An-
sehn haben. Man gewahrt auch in und an den Gefässbündeln,
vorzüglich bei Cynomorium und Helosis, dass sich zwischen
den einzelnen Zellen derselben eine eigenartige homogene Ma-
terie, welche weich und von brauner Farbe ist, in grössern
oder kleinern unregelmässigen Streifen und Nestern eingelagert
hat, wie auch Mohl bei den Farrn bemerkte. Die Vegetation

rechnet er zu seiner *Vegetatio terminalis*, wie sie die Farrn zeigen. Sie sind keine Monokotyledonen. Abgesehen davon, dass in den Monokotyledonen keine Anastomose der Gefässbündel stattfindet, welche doch bei den Rhizantheen deutlich hervortritt, spricht noch der Umstand gegen diese Vegetationsweise, dass man nie das bogenförmige Auswärtswenden der Gefässbündel bemerkt. — Es folgen Bemerkungen über die Antheren der Parasiten. An *Pilostyles* bedecken die keulenförmige Anschwellung der *Columna genitalis* an der untern Seite zwei bis drei Reihen einfacher, dicht an einander gedrängter, an der Spitze abgeplatteter Schläuche. An *Brugmansia* besteht die Anthere aus vier Schläuchen, an *Rafflesia* findet man eine unbestimmte Menge langgezogener Schläuche, die sämmtlich sich nach oben zusammenneigen, und durch eine einzige Oeffnung ihren Inhalt ausstreuen. An *Hydnora* bestehen die Antheren aus in die Länge gezogenen Schläuchen, die sich der Länge nach öffnen. An *Sarcophyte sanguinea* sitzt eine unbestimmte Menge stumpfkönischer, unter sich verwachsener Schläuche zu einem Köpfchen vereint, auf einem dicken Träger; beim Reifen zerreißt die obere, freie Wand dieser Schläuche. Das Aufreissen wird durch die Elasticität von gestreiften, gefässartigen Zellen unterstützt. Ganz denselben Bau haben auch die Antherenschläuche in *Hydnora*. — Zuletzt redet der Verf. noch über die Verwandtschaft mit den Pilzen, womit sie allerdings in mehreren Stücken übereinkommen. Sieben Tafeln Abbildungen erläutern die Darstellungen des Verfassers, wodurch unsere Kenntniss dieser Gewächse eine bedeutende Vermehrung bekommen hat.

Dass die parasitischen Pflanzen zu den Dikotyledonen gehören, ist ohne Zweifel. Die Gefässbündel machen zwar oft wie in sehr vielen andern besonders krautartigen Dikotyledonen keinen Ring, sondern stehen getrennt in einem Kreise, aber sie stehen nicht in mehreren Kreisen, wie bei den Monokotyledonen. Dass die letztern keine Anastomose der Gefässbündel zeigen, möchte ich nicht mit dem Verf. sagen; in den Knoten der Gräser ist dieses doch gar oft der Fall, auch ist das bogenförmige Auswärtswenden der Gefässbündel bei den Monokotyledonen keinesweges die Regel. Nach den Darstellungen des Verf. scheinen manche Rhizantheen den Bau von

einem Wurzelstock (cormus) zu haben; man vergleiche damit z. B. den Wurzelstock vom Selleri (*Apium graveolens*). Die dickwandigen Zellen gehören zu den Bastgefässen, oder Bastzellen, höchst wahrscheinlich. Der Verf. schränkt auch hier den Begriff von Spiralgefässen nur auf solche ein, welche sich abrollen lassen und keine Haut zwischen den Windungen zeigen. Ich will mich nicht bestimmt darüber aussprechen, ob diese Haut immer vorhanden ist, oder oft fehlt, aber wie ich schon einmal erwähnt habe, ich möchte nicht ein Kennzeichen daher nehmen, auch nicht davon, ob sie sich abrollen lassen, denn dieses kann durch das stärkere oder schwächere Verwachsen der Windungen selbst, oder auch durch die grössere oder geringere Stärke der Membran zwischen ihnen bedingt werden. Er giebt meiner Meinung nach nur zwei Arten solcher Gefässe, Spiralgefässe, wo ein Band schraubenförmig gewunden ist und poröse Gefässe, worin sich runde Löcher oder auch Querspalten befinden. Oben wurde die Abhandlung von David Don über die Cycadeen angeführt, worin er sagt, er habe poröse Gefässe mit Jodtinctur getränkt und gesehen, dass die Oeffnungen sich auch gefärbt hatten, zum Beweise, dass sie mit einer zarten Haut überzogen waren. Ich habe seitdem diesen Versuch oft wiederholt, aber mit dem gerade entgegengesetzten Erfolge, die Poren wurden gar nicht gefärbt, sondern zeigten sich nun ganz deutlich als wahre Oeffnungen. Wenn Hr. Don diesen Erfolg nicht sah, so kam es bloss daher, weil er nicht genugsam feine Schnitte machte, wo noch eine darunter liegende Haut blieb, welche die Oeffnung verschloss. Dass die Querspalten sich als dunkle Streifen zeigen, rührt von der Biegung der Lichtstrahlen an den Rändern her; es ist dieses aber oft so täuschend, dass man diese Streifen für abgekürzte Spiralfasern oder Bänder halten kann, wie es mir mit vielen andern geschehen ist.

b. Lemnaceen.

Beiträge zur nähern Kenntniss von *Lemna arrhiza* von J. F. Hoffmann in Wiegmanns Archiv für Naturgeschichte 1840, 1. B. S. 138. Der Verf. fand diese bisher wenig gekannte oder vernachlässigte Art auf Gewässer in Süd-Holland bei Gouda. Sie unterscheidet sich durch ihre Form; sie ist

länglich oder rundlich, oben fast flach, unten aber stark gewölbt, immer ohne Wurzeln und 0,05 Par. Zoll lang. Man entdeckt bald an der untern Seite einen gelben Punkt, der sich schnell vergrößert und eine neue Pflanze erzeugt, die noch eine Zeitlang mit der Mutter verbunden bleibt, so dass die ganze Pflanze gepaart erscheint, endlich sich aber trennt. Dieser gelbe Punkt ist also eine Knospe. In dieser Form schwimmt *Lemna arrhiza* bis Ende Oktobers oder Mitte Novembers umher. Dann findet man in dem Schlamm der Gräben, worauf *Lemna arrhiza* gewesen ist, trockene Blätter mit gelben Körnern vermischt, welche die Winterknospen sind, die sich im folgenden Frühling entwickeln. Diese unterscheiden sich von den Sommerknospen nicht so sehr an *L. arrhiza* als an *L. polyrrhiza*, doch sind sie kleiner, mehr gelblich gefärbt, mehr dreikantig mit abgerundeten Ecken. Diese Winterknospen sind von den andern *Lemna*-Arten immer ohne Wurzeln, und daher oft mit *L. arrhiza* verwechselt worden. Bei genauer Untersuchung entdeckt man da, wo die Knospe sich entwickeln wird, eine Spalte, und in derselben liegen die jungen Knospen hinter und zugleich auch neben einander; die Winterknospen enthalten zwei Knospen von sehr ungleicher Grösse, zuweilen eine dritte und vierte. Die ganze Pflanze besteht aus Parenchym, hat Spaltöffnungen auf der obern Fläche, aber Nerven und Gefässe im Innern konnte der Verf. nicht erkennen, auch sah er keine Fructification. Ein schätzbare Beitrag zur Kenntniss dieser oft verkannten Pflanze!

F a r r n.

Unter den sogenannten Botanischen Aphorismen von Karl Müller Flora 1840 S. 545 findet sich das Keimen der *Pilularia globulifera* L. beschrieben, nebst Rücksicht auf Bischoffs Beobachtungen und Berichtigungen derselben, wie er sagt. Nachdem die Kapsel im Schlamm den Winter über gelegen, platzt sie im Frühling in vier Klappen auf, wodurch sie Sporen und Sporulen ausleert, welche dann wieder neue Pflänzchen hervorbringen. Den Anfang des Keimens erzählt er auf folgende Weise. Zuerst entwickeln sich im Innern der Sporen die hyalinen Kügelchen des Eiweissstoffes, sie schwellen auf, und sprengen dadurch die Sporen aus einander, durch welche

Oeffnung sich zuerst ein hyalines Bläschen entwickelt, diesem Bläschen folgen bald ein zweites, drittes, viertes, die allzusammmt eine gekrümmte Gestalt annehmen. Nun zerplatzt die Spore in vier Lappen und aus dem Innern derselben entwickelt sich eine grüngefärbte Masse. Auch die Warzen zerplatzen jetzt und aus ihren Oeffnungen dringt ebenfalls eine grüne Masse hervor. Von nun an trifft der Verf. ziemlich mit Bischoff überein; die Fäden, welche Bischoff algen- oder pilzartige Gebilde nennt, hält der Verfasser zuerst für Kotyledonen, nachher in einem Nachtrage S. 721 meint er, ihre Bestimmung sei die Spore über Wasser zu halten, da sie durch das Hervordringen der grünen Masse schwerer geworden sei. Die Sporulen, wie er sie nennt, sah er aufplatzen.

Woher weiss der Verf., dass die Kügelchen von Eiweissstoff sind? Hat er gesehen, dass diese durch ihr Anschwellen die Sporen auseinander sprengen? Hat er das Platzen der Warzen gesehen? Ich gestehe, dass die rasche Bestimmung des Eiweissstoffes mich zu diesen Fragen veranlasst.

Ueber den Bau des Stammes von *Isoëtes lacustris* von Hugo Mohl, *Linnaea* 14 B. S. 181.

Der Stamm oder Wurzelstock hat eine doppelte Furche, wodurch diese Art von *Isoëtes setacea* Del. zu unterscheiden ist, welche drei solcher Furchen hat, wie schon Delile bemerkte. In diesen Furchen stehen die Wurzelfasern, welche von oben nach unten zu hervorstechen, nicht wie gewöhnlich an solchen Wurzelstöcken, wo die untern Wurzelfasern eher hervorbrechen, als die obern. Eine andere Eigenthümlichkeit dieses Gewächses besteht darin, dass die äussern Schichten dieses Stammes absterben und durch neue von innen aus ersetzt werden. Die weisse Masse des Knollens enthält parenchymatöse Zellen; der kleine centrale Holzkörper hat eine nach oben eiförmige, nach unten halbmondförmige, convex gerundete Form, und besteht aus einer gleichförmigen Masse kleiner, kurzgliedriger, rundlicher, sehr locker verbundener, grosser Intercellulargänge und Lücken zwischen sich lassender Schläuche, welche mit unregelmässigen Spiralfasern und Ringfasern besetzt sind. Die Gefässbündel, welche von dem Holzkörper nach allen Seiten ausstrahlen, bestehen aus zarten Ring- und Spiralgefässen und wenigen zarthäutigen, langgestreckten Zellen.

Der Stamm von *Isoëtes* hat wie die übrigen Gefässkryptogamen eine vegetatio terminalis; der Holzkörper bildet mit dem höhern Alter keine Schichten, sondern verlängert sich nur an seinem obern Ende. Was aber den parenchymatösen Theil des Stammes betrifft, so zeigt sich hier die oben schon erwähnte Merkwürdigkeit, dass in jedem Jahre die ganze parenchymatöse Masse von einer im Umfange des Holzkörpers sich neu entwickelnden ersetzt, nach aussen gedrängt wird, abstirbt und zuletzt völlig verfault. Es muss, sagt der Verf. am Schlusse, bei der Keimungsweise der übrigen Kryptogamen, von welcher wohl gewiss die Keimung von *Isoëtes* nicht bedeutend abweicht, als durchaus unwahrscheinlich betrachtet werden, dass diese Pflanzen einen wirklichen caudex descendens besitzen. Da nun aber dennoch die Entwicklungsweise der Wurzelasern in absteigender Ordnung erfolgt, und da die centrale Holzmasse, aus welcher die Gefässe der Zasnien entspringen, sich ebenfalls nach abwärts verlängert, so haben wir vielleicht an *Isoëtes* ein Beispiel von dem merkwürdigen, bei *Tamus communis* so deutlich ausgesprochenen Falle, dass der untere Theil der aufsteigenden Axe sich in den Verhältnissen seines Wachstums ganz nach Art eines ursprünglichen caudex descendens verhält, ohne dass man ihn wirklich als solchen betrachten darf. — Es wäre zu wünschen gewesen, dass der Verf. auch noch *Isoëtes setacea* untersucht hätte, die leichter zu erhalten ist, als *Isoëtes lacustris*, weil sie anwächst, nachdem der Wurzelstock schon eine geraume Zeit trocken gewesen ist.

Die merkwürdige Erscheinung, welche Hr. Martens zuerst zu Löwen im botanischen Garten beobachtet hat, dass nämlich dort, wo *Gymnogramma Calomelanos* und *chrysophylla* sich befanden, eine Mittelart von beiden Farrnkräutern hervorwuchs, hat auch Bernhardt in Erfurt beobachtet (Otto's und Dietrich's Gartenzeitung 1840 S. 249 und 325). Es ist nämlich im botanischen Garten daselbst ein Farrnkraut aufgewachsen, welches zwischen *Gymnogramma distans* und *chrysophylla* in der Mitte steht, Arten, die in demselben Garten gezogen werden und oft neben einander gestanden haben. Der Wedel dieses Mittelfarns ist nach oben abnehmend doppelt gefiedert, die Gestalt der Fiedern und Fiederabschnitte hält das Mittel zwischen der Gestalt dieser Theile

an den Stammältern. An der Basis der Wedelstiele und der Wedelfedern, da wo sie an dem Stiel befestigt sind, sieht man den weissen Staub von *G. distans* aufgestreut, an den übrigen hingegen den gelben Staub von *G. chrysophylla*, doch etwas blasser. Hr. Bernhardt hält diese Formen für wirkliche Bastarde; er empfiehlt die Befruchtung der Farnn an diesen Arten von *Gymnogramma* aufmerksam zu beobachten; er meint, wenn seine Behauptung über die männlichen Geschlechtstheile dieser Pflanzen sich bestätigen sollte, so möchte sich die Erscheinung leichter erklären lassen, als wenn man andere Theile für Antheren hält.

Die Meinung, dass die Arten von Farnkräutern, von denen man solche Mittelformen beobachtet hat, Abänderungen einer und derselben Art sein möchten, verwirft Hr. B. zu lebhaft; wirklich stehen diese Arten einander sehr nahe und die Farnkräuter sind keinesweges sehr beständig in ihren Formen, wie der Verf. meint, vielmehr ändern sie gar sehr ab, und weit mehr als andere Gewächse. Oft sieht man an einem und demselben Wedel der grössern Polypodien, lange und kurze, spitze und stumpfe Federstücke. In dem Verzeichnisse der Farnn des Königl. Botan. Gartens zu Berlin (*Filicum species in Horto R. Bot. Berolin. cultae Berol. 1841*) habe ich zwei Arten von *Ceropteris* (so nenne ich die bestäubten Arten von *Gymnogramma*) characterisirt, die man für solche Bastarde gehalten hat, nämlich *C. Martensii*, angeblich ein Bastard von *C. calomelanos* und *C. chrysophylla* und *C. Massoni* der Bastard von *C. distans* und *C. chrysophylla*, von dem Bernhardt hier redet. Auch ist eine *Ceropteris* angegeben, die zwischen *C. calomelanos* und *C. distans* in der Mitte steht. Die Gattung *Ceropteris* hat nicht allein ihren Character in den sonderbaren Haaren, welche Wachs ausschwitzen, sondern auch in der Zerstreung der Fruchtkapseln, welche in *Gymnogramma* regelmässig in Linien gestellt sind.

Der Verfasser, indem er seine Meinung über die Antheren der Farnn anführt, sagt, man habe sie meistens falsch dargestellt, indem man die verdickten Enden der Blattnerven dafür gehalten, und dieses sei vermuthlich aus Bequemlichkeit geschehen, indem man Sprengels Darstellung gefolgt sei, und nicht seine eigene Abhandlung nachgelesen habe. Das ist wohl

nicht der Fall gewesen; die Abhandlung fand sich in einem damals — vor vierzig Jahren — viel und mit grösserer Aufmerksamkeit gelesenen Journal, als man auf Sprengels Darstellung verwandte. Aber wenn ich der umständlich genauen Darstellung des Verf. folgte, so kam ich zuerst auf die verdickten Enden der Nerven, und von dort äusserlich zuweilen auf Körner; die ich für die von dem Verf. angedeuteten Antheren hielt, die mir aber Excretionen scheinen. Oft habe ich vergeblich nach bestimmten Formen gesucht, und das ist allerdings der Grund gewesen, warum ich nichts davon öffentlich gesagt, bis allerdings durch einen Gedächtnissfehler, jene Körner sich verloren, und die gewiss sehr merkwürdigen, in keiner Pflanzenklasse vorkommenden verdickten Nervenenden in der Erinnerung zurückblieben. Sprengel hatte auf ähnliche Punkte an *Crassula crenata* hingewiesen, aber diese sind sehr verschieden von jenen verdickten Nervenenden, die aus einem Knäuel von Spiroiden bestehen, wie sie in den *Ausgew. anat. bot. Abbild. H. 3 T. 3 F. 8* dargestellt sind. Will man Theile für Antheren halten, so sind es offenbar die, welche Blume zuerst bestimmt angegeben hat, und welche in demselben Heft der *Ausgew. Abbild. T. 3 F. 1—5* abgebildet sind; sie haben gewiss die grösste Aehnlichkeit mit den Antheren, wenn ich auch keinesweges ihnen dieselbe Function zuschreiben will, welche die Antheren der Phanerogamen deutlich haben. Denn man darf nur einen Blick auf das Auge des Maulwurfs werfen, womit er gewiss nicht sieht, um einzusehen, dass die Natur auch umsonst etwas thut. Aber gesetzt auch, diese Antheren der Farnn oder die von Bernhardi als solche anerkannten Theile hätten wirklich die Function der Befruchtung, so sehe ich doch nicht ein, wie Bastarde in dieser Klasse der Gewächse entstehen können; für die Blumeschen Antheren sind die Weibchen derselben Art zu nahe, für die Bernhardschen Antheren die Weibchen anderer Arten zu ferne und es ist nicht zu sagen, wie sie dahin gelangen könnten.

Moose.

Ueber den Bau der Setae von *Funaria hygrometrica* von Edwin Lankester. *Annals of natural History* T. 4 p. 362. Die Fruchtsiele dieser bekannten Moosart sind

schon lange wegen ihrer hygroskopischen Eigenschaften bekannt. Der Verf. untersuchte sie in dieser Rücksicht genauer. Nimmt man einen trocknen Fruchstiel in die Hand, und benetzt den untern Theil mit dem Finger, so dreht sich die Kapsel von der Rechten zur Linken, indem sie zwei, drei und mehr Umdrehungen macht; benetzt man den obern Theil auf dieselbe Weise, so dreht sich die Kapsel noch schneller in einer entgegengesetzten Richtung. Bei der mikroskopischen Untersuchung findet man den ganzen Stiel aus langgestrecktem Zellgewebe bestehend, welche spiralförmig (schraubenförmig) gedreht sind. Doch ist das Zellgewebe nicht überall gleichförmig gedreht, sondern um zwei Drittel der Länge fängt es an gerader zu werden und oben dreht es sich wiederum, aber stärker und in einer entgegengesetzten Richtung. Die Ursache des Drehens scheint allerdings in dieser Richtung des Zellgewebes zu liegen. Ob nun die Feuchtigkeit das Gewebe gerader macht, indem sie sich dadurch hinzieht, oder ob es von der blossen Ausdehnung des äussern Gewebes herrührt, mag dahin gestellt sein. Die Kapsel dreht sich in einer den Windungen des benetzten Endes entgegengesetzten Richtung, und dass sie sich schneller dreht, wenn das obere Ende benetzt wird, rührt von der stärkern Drehung der obern Windungen her. Doch ist die Trockniss der Fasern nicht allein die Ursache, denn die grünen-Fruchstiele, obgleich völlig getrocknet, drehen sich nicht. Da nun aber die Kapsel zur Zeit der Reifung gegen die Erde sich kehrt, so ist es wahrscheinlich, dass die schon vorhandene Drehung der Fasern noch stärker wird, und so die Bewegungen hervorbringt.

Es ist durch die vielen Streitigkeiten über das Hygrometer, welche einst zwischen de Saussure und de Luc geführt wurden, ausgemacht, dass die trockene Pflanzenfaser durch die Feuchtigkeit verkürzt, die thierische Faser hingegen verlängert wird. Vermuthlich weil die erste hohl ist, und nun durch die eingesogene Flüssigkeit ausgedehnt und so verkürzt wird. Die zweite hingegen mag aus aneinander gereiheten, dichten Theilen bestehen, welche die Feuchtigkeit von einander entfernt. In dem vorliegenden Falle scheint es, dass, wenn die grünen Stiele getrocknet werden, der dickflüssige Inhalt der Zellen einen trocknen Bodensatz in den Zellen lässt, und sie so ausfüllt, indem

beim Reifen der Kapsel dieser Inhalt aufgelöst und so aufgesogen und anderwärts verwandt wird, wodurch beim Trocknen die Zellen leer werden und wie hohle Röhren wirken.

landeskulturdirektion Oberösterreich; download www.poeegeschichte.at

Lichenen.

In der Uebersicht der Arbeiten und Veränderungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur im Jahre 1840 findet sich S. 95 eine Nachricht von H. Körbers Aufsatz: Ueber die Fortpflanzung der Flechten durch Keimkörner. Ich ziehe nur folgende Stelle aus, welche mir die Hauptsache jener Abhandlung zu enthalten scheint (S. 98): „Die individuelle Fortpflanzung geschieht mittelst Soredien, die sich durch eine innerzellige Entwicklung zu neuen Individuen gestalten. Diese innerzellige Entwicklung wird schon im Innern der Mutterzelle dadurch vorbereitet, dass das einfache (primäre) Gonidium, das noch eine deutliche sphärische Zelle ist, seinen in ihm enthaltenen, organisirbaren, schleimigen Stoff zu Elementarkügelchen ausbildet: dass ferner, sobald dieses geschehen und das Gonidium dann als Soredium aus dem Thallus hervorgetreten ist, die ursprüngliche Mutterzelle absorbiert wird, und das Soredium somit nichts andres ist, als der freigewordene Inhalt der Mutterzelle, welcher ein stetig verbundenes Zellgewebe durch jene neuen, mittelst des Bildungsschleimes verbundenen Zellchen (Kügelchen) vorbereitet. Diese neuen Zellen scheinen somit eine Art Cytoblasten der ursprünglichen jetzt absorbierten Mutterzelle zu sein, die jedoch, immer mehrere aus einer Mutterzelle, sich selbst noch umzubilden fähig sind.“

Wenn man *Lobaria pulmonaria* untersucht, die doch grosse Soredien zeigt, so sieht man, dass hier wenigstens von Allem dem, was der Verf. sagt, kein Wort wahr ist. In dem dritten Heft der *Ausgew. Anat. bot. Abbild.* (1841) ist ein solches Soredium T. 5 F. 11 abgebildet. Man sieht, dass die innere flockige Masse, die bei b. F. 13 sehr vergrössert vorgestellt ist, hervorbricht und das Soredium bildet. Die äussere zellige Umhüllung, die man bei a. F. 13 sehr vergrössert sieht, wird dagegen durchbrochen, und von ihm tritt nichts zum Soredium. Ich zweifle sehr, dass die individuelle Fortpflanzung

der Lichenen durch Soredien geschieht, und an allen den Folgen, die daraus gezogen werden.

landeskulturdirektion Oberösterreich **Algen**, [load www.oegeschichte.at](http://www.oegeschichte.at)

Bemerkungen über *Spongilla fluviatilis* von John Hogg in Transact. of the Linnean Society of London V. 18 P. 3 (1840) p. 363 und 368. In dem ersten Aufsätze erklärt sich der Verf. für die vegetabilische Natur dieses Organismus. Er könne nicht glauben, dass die samenartigen Körper der *Spongilla* die Eier von einer *Cristatella* (vagans) seien, da er nie eine solche *Cristatella* in ihrer Nähe gefunden habe. In dem zweiten wichtigen Aufsätze erzählt er umständlich seine Beobachtungen über die *Spongilla*. Im Jahre 1838 bemerkte er einige keimartige (germlike) Körper, die in dem Napfe herumschwammen, worin sich eine Masse von gut vegetirender *Spongilla* befand. Sie sind zwar klein, aber mit blossen Auge zu sehen, weiss, von einer kuglichten oder vielmehr ovalen Gestalt, der untere und kleinere Theil ist undurchsichtig, der obere durchsichtig und häutig. Ihre Bewegungen waren eben so auffallend als zierlich; sie stiegen von der *Spongilla* am Boden des Gefässes bis zur Oberfläche, sie schwammen langsam auf der Oberfläche, oder fuhren durch das Wasser, wie ein Luftballon in der Luft; sie näherten oder entfernten sich von einander, sie schwebten an einer Stelle ruhig, oder drehten sich in Kreisen umher. Immer aber bewegten sie sich so, dass der runde Theil voran war. Dann brachte er einen von diesen Körpern in ein Uhrglas, und erneuerte das Wasser täglich zwei- bis dreimal. Zuerst bewegte sich der Körper, drehte sich dann langsam um die Axe, setzte sich endlich fest und verwandelte sich in eine weisse, undurchsichtige Substanz, die, so wie sie im Wasser wuchs, gallertartig erschien, aber trocken kleine Zellen und Fasern und Spiesse zeigten. Um dieselbe Zeit machte er einen Versuch mit den samenartigen (seedlike) Körpern, die er *sporules* nennt. Er nahm sie von der *Spongilla* ab, und setzte sie in eine Tasse, die er mit Wasser anfüllte und zweimal täglich erneuerte. Diese Körper bewegten sich nicht, aber nachdem sie einige Zeit gelegen hatten, drang aus der Oeffnung an ihrer Spitze eine weiche, undurchsichtige Substanz, welche den Samen an die Tasse klebte. Diese Sub-

stanz nahm nach und nach zu, und überzog zuweilen ganz und gar den Mutterkörper, verbreitete sich auch umher über alle nahegelegenen Körper. Zuerst sah man keine Spuren von der *Spongilla* selbst, sondern nur eine weisse dicke, gallertartige Materie, aber wenn man diese Materie trocken werden liess, so zeigte sich die Membran der *Spongia* und man sah die Löcher, welche durch die Verwicklung der Fasern gebildet wurden, nebst den Spiesschen. — Der Verf. untersucht nun, ob die keimartigen Körper sich in die samenartigen verwandeln, und entscheidet sich dagegen; es sind verschiedene Früchte, die er *sporules* und *sporidia* nennt. Er führt ferner die Beobachtungen über die Bewegung der keimartigen Körper aus andern Algen, namentlich *Ectosperma clavata* an, als eine Bestätigung der algenartigen Natur der *Spongilla*. Er sah die Strömungen um die Keimkörper der *Spongilla*, wenn sie sich bewegten, aber kleine Zäsern (*cilia*) konnte er nicht bemerken, wie man sie an wirklichen Zoophyten gefunden hat; er hält sogar diese Fasern für ein Kennzeichen der thierischen Natur. Die Bewegung der keimartigen Körper aus den Algen rühre von einer Endosmose und Exosmose her. Er führt nun andre Uebereinstimmungen der *Spongilla* mit den Vegetabilien an, die Aehnlichkeit der Membran, der gallertartigen Substanz, der grünen chromule (*Chlorophyll*), des Verhaltens in Säuren und der Gasentwicklung im Licht. Er kommt ferner auf die Strömungen, welche in die innerlichen Höhlungen der *Spongilla* und aus ihnen fliessen und schreibt sie grösstentheils einem aphisaartigen Insekt von grüner Farbe zu, doch nicht allein, sondern auch der Endosmose und Exosmose. Nun sucht der Verf. Dujardins Gründe für die thierische Natur dieser *Spongillae* zu widerlegen, und zuletzt bringt er auch noch manches für die vegetabilische Natur der See-Spongien bei.

Die Beobachtungen des Verf. verdienen grosse Aufmerksamkeit. Manche von ihm angeführte Gründe für die vegetabilische Natur der *Spongilla* und der Spongien überhaupt möchte man wohl nicht hinreichend finden. In der Hauptsache muss man aber ihm beistimmen, und zwar vorzüglich deswegen, weil diesen organischen Körpern ein Centralorgan, der Magen, fehlt, welches allen Thieren eigenthümlich ist. Auch sind die Spongillen nicht aus den thierischen Stoffen abgesondert, wie

die Stämme der Sertularien und ähnlicher Zoophyten, die ich gern dem Thierreiche überlasse, ungeachtet ich früher glaubte, sie wüchsen pflanzenartig auf. Dass übrigens mannichfaltige Bewegungen, wie sie der Verf. an den Keimkörpern der Spongillen beobachtete, von der Endosmose und Exosmose herrühren sollten, ist gar nicht glaublich, die Häute, wodurch die Endosmose und Exosmose geschieht, bleiben eben deswegen unbeweglich, weil die Strömung der Flüssigkeiten durch sie hingeht. Die Endosmose und Exosmose kann man nur als Analogie zur Erklärung anwenden, nicht als Erklärung selbst, aus dem einfachen Grunde, weil sie selbst noch nicht erklärt ist.

Ueber denselben Gegenstand, nämlich über die Spongillen und ihre Fortpflanzung finden sich in den Comptes rendus von 1840 V. 2 p. 478, 694, 1050 mehrere Beobachtungen von Laurent angezeigt. Herr Laurent nimmt eine thierische Natur dieser Organismen an. Sie zeigen dreierlei Fortpflanzungskörper: 1. Keimartige Körper, die er als ungefrante (non-ciliés) Knospen betrachtet; 2. Eierförmige Körper, welche sich im Frühling bilden und von den eiförmigen Körpern der spätern Jahreszeit verschieden sind; 3. Proteische (proteiformes) Körper, die sich von den rhizopodischen Verlängerungen der jungen Spongillen losreissen. Auch hat er Fortpflanzung durch Selbstspaltung (scissiparité naturelle) der alten Spongillen angegeben. In dem zweiten Memoire geht Hr. Laurent die Phasen des Lebens dieser Spongillen durch. Die erste Phase ist die des latenten Lebens, worin sich zuerst die eierförmigen Körper und die Gemmen befinden; der Inhalt der ersten ist dann körnig wässerig (globulino-aqueux) und zur Zeit des latenten Lebens der zweiten ist die ganze Spongille noch körnig wässerig. Die Spiesschen fehlen noch zu dieser Zeit. Die zweite Phase ist die des embryonischen Zustandes, wo das ganze Gewebe noch fast körnig-klebrig (subglobulo-glutineux) ist; die Eier gehen aus dem körnig-wässrigen Zustand in den körnig-klebrigen über, auch die Gemmen der gefransten Embryonen, früher kuglicht, werden länglich; die Spiesschen und die proteischen Körper erscheinen zuerst. Die Spongillen, welche aus diesem dreifachen Ursprunge sich bilden, sind ganz gleich. In dem dritten Zustande erscheint zuerst die Spongille mit einer Haut überzogen, und wenn diese reisst, sieht

man die Höhlungen derselben und die Eier. Die Fortpflanzung durch proteische Stücke geschieht nur an sehr jungen Individuen, die aus gefransten Embryonen entstehen, indem die Selbsttheilung nur an alten Individuen geschieht, die aus gefransten Embryonen sich schon wieder erzeugt haben. In dem dritten Memoire vergleicht er die gefransten, freien Embryonen der *Spongilla* mit den freien Embryonen von *Ectosperma clavata*. Die ersten bewegen sich noch zwei bis drei Tage, statt dass die letzten sich nur zwei bis drei Stunden bewegen, oder sich auch sogleich festsetzen. Bei einer Vergrößerung von 2—300 i. D. sieht man deutlich die Fasern an den Embryonen der *Spongilla*, an den letzten nicht; auch haben die ersten einen Strom um sich, die letzten nicht. Die Embryonen der *Spongilla* sind weiss, der *Ectosperma* sind grün.

Hiebei will ich zurückführen auf die Beobachtungen von Agardh in Suensk. Vetensk. Hdlgar. f. år 1837, übers. in der Flora für 1840 S. 128, wo A. beschreibt, wie ihm aus solchen sich bewegenden Körnern eine *Draparnaldia tenuis* erwuchs, auch wie er eine Bewegung der Körner in einigen Gliedern der *Bryopsis Arbuscula* sah. Auch ist Rücksicht zu nehmen auf Hrn. Morrens Bemerkung, der in *Vaucheria clavata* (*Ectosperma cl.*) den Rotifer *vulgaris* fand, so dass er bei der Oeffnung des Gliedes sich nicht entfernte. Bullet. d. l'Acad. roy. d. Bruxell. T. 6 p. 4.

Die von Hr. v. Lobaczewski beobachtete Saftströmung in *Closterium Lunula* Nizsch., beschrieben in der *Linnaea* B. 14 S. 278, muss ich doch den Zoologen überweisen, so nahe auch die Erscheinung denen steht, welche man in *Chara* und andern Pflanzen beobachtet hat.

Eben so gehört das, was Meyen vom rothen Schnee in Wiegmann's Archiv 1840 B. 1 S. 166 sagt, der Zoologie an, sofern *Protococcus nivalis* und *viridis* Infusionsthierchen und zwar *Euglena sanguinea* und *E. viridis* Ehrenb. in ruhendem Zustande sind.

Pilze.

Der Hausschwamm von Schwabe *Linnaea* 1840 p. 194. Der Verf. beschreibt den Hausschwamm, *Boletus destructor* Schrad. (*Polyporus destructor* Fries), besonders aber den thallus

von seinem ersten Ursprunge an sehr genau, und sagt, dass er in Dessau häufiger sei als *Merulius Vastator* Tode (*lacrymans* Fr.). Die Zerstörung des Holzes, setzt er hinzu, scheint dadurch herbeigeführt zu werden, dass die Pilzfäsern diejenige Nahrung, die sie zu ihrer Vegetation gebrauchen, den Holzzellen entziehen, wodurch diese letzten ihren Zusammenhang und ihre Zähigkeit verlieren; vorzüglich leiden die häutigen Wände der Zellen, denn unter dem Mikroskop zeigen sich diese am meisten spröde und zerrissen. — In Berlin, doch Dessau sehr nahe, ist *Merulius Vastator* Tode der häufigste. Dieser zieht aber vielmehr durch seine Fasern oder Röhren Feuchtigkeit aus der Luft an, die er im Holze verbreitet, und dadurch Fäulniss hervorbringt.

Penicillium Bioti beschrieben von Turpin, Compt. rend. V. 1 p. 507. Dieser Schimmel war in einer dicht verschlossenen Flasche aufgewachsen, die Biot dem Verf. schickte, worin sich destillirtes Wasser mit etwas Dextrine befand. Er beschreibt nun die Fäden (den thallus) dieses Pilzes mit grosser Genauigkeit, und setzt hinzu, dass die aufgeschwollenen Glieder, worin sich Körner befinden, ihn bewogen haben, eine besondere Art daraus zu machen. Von der Fructification heisst es: Ist die Vegetation zu einer gewissen Epoche gekommen, so lässt sie nach; die Glieder der kleinen Stämmchen werden kürzer, kugelförmig, zeigen sich in schnurartigen Reihen, die einfach sind, oder deren mehrere zusammen und wechselnd stehen. Die Kügelchen sind bläulich. Der Pilz pflanzt sich dem Verf. zufolge auf eine dreifache Weise fort, erstlich durch eine fast freiwillige Erzeugung, denn die organischen Kügelchen der Dextrinen dürfen nur gehörig geordnet werden, um diesen Schimmel unmittelbar darzustellen, ferner durch Kügelchen in den Röhren, die bei der Zersetzung der Röhren herauskommen und endlich durch abgeschnürte Glieder.

Ich zweifle, dass *Penicillium Bioti* von *Penicillium glaucum* verschieden ist. Dieses entsteht in allen schleimigen, süssen und vegetabilisch-sauren Auflösungen, auch in Salzen, die aus vegetabilischen Säuren bestehen.

Gardner hat in Brasilien einen neuen phosphorescirenden Pilz entdeckt. Description of a new phosphorescent species of *Agaricus* by George Gardener with remarks

upon it by the Rev. M. J. Berkeley. Hooker's Journal of Botany V. 2 (1840) p. 406. Er gehört zu den Arten pileo excentrico, und Berkeley erinnert daran, dass er zur Untergattung *Panus* von Fries zu bringen sei. Die Kennzeichen sind pileo carnosu-coriaceo, subinfundibiliformi, glabro, flavo, lamellis longe decurrentibus pallidioribus, stipite brevi, coriaceo, glabro, cinerascete. Hab. in Brasilia ad folia Palmarum, quae ab incolis dicuntur Pindoba. In einer dunkeln Nacht im Anfang des Monats December, sah er in der Stadt da Natividade in der Provinz Goyazes, Knaben mit Stöcken von einem leuchtenden Pilz spielen; diess bewog ihn, sich den vollständigen Pilz zu verschaffen, welches ihm auch gelang, so dass er eine Beschreibung davon geben konnte. Berkeley setzt hinzu, dass es mehrere im Dunkeln leuchtende Pilze gebe, und führt den Ag. olearius Dec. in dieser Rücksicht an; auch will er daher den Namen Ag. phosphorescens in A. Gardneri verändert wissen. — Es ist die Frage, ob diese Pilze immer und unter allen Umständen leuchtend sind; die Rhizomorphen sind es nicht.

Chrysomyxa Abietis, ein Pilz und Exanthem der Rothtannen, ist beschrieben von F. Unger. S. Froriep's Neue Not. 16 (1840) S. 10 folg. Auszug aus Ungers Beiträgen zur vergleichenden Pathologie, Wien 1840. Zuerst eine genaue anatomische Beschreibung der Blätter, dann geht er zum Exanthem über. Es findet sich an dem letzten Jahrestriebe und zwar fast an allen Blättern desselben. Auf der Lichtseite des Blattes gelbliche Entfärbungen, auf der Kehrseite ähnliche Entfärbungen, auch ein oder mehrere rostgelbe Flecke, aber nur dort, wo sich die Reihen von Spaltöffnungen finden. Die gelbrothen Flecke erheben sich warzenförmig, und die Oberhaut reisst auf; am Rande sieht man dicht gedrängte Röhren von hochrother Farbe, nach der Mitte unregelmässige, nach oben etwas erweiterte, theilweise verzweigte Schläuche, die auf einer schleimig-körnigen Materie sitzen. Diese Substanz macht das stroma der Pustel. Dann entsteht ein Gewebe aus cylindrischen, einfachen und verzweigten, sehr verfilzten Flocken. Die Krankheit endet mit dem Abfallen der Blätter. Sie entsteht in den Athemhöhlen des Blattes als eine schleimig-körnige Materie. Der Verf. schreibt die Ursache der Feuchtigkeit zu,

welche den Athemprocess hindert. Die Krankheit, schliesst der Verf., ist eine heterogene Zeugung.

Die Athemhöhlen des Verf. sind eine Schicht grosser Zellen. Dass die Spaltöffnungen auch in den jüngsten Blättern schon verstopft sind, gesteht der Verf., meint aber, die Luft könne doch durchdringen. Im Schluss ganz einverstanden mit dem Verf.; doch ist dieses ein Gegenstand der allgemeinen Physiologie und Pathologie.

In dem Flugbrande, *Uredo segetum*, hat Hr. Lucas Humin gefunden, Einhof fand denselben Stoff, erkannte ihn nur nicht als Humin. Aus den Spiroiden des *Agaricus atramentarius* Bull. wurde schon von Braconnot Humin geschieden, und es scheint dieser Stoff überhaupt in vielen dieser niedern Pflanzen herrschend zu sein. *Annal. d. Pharmacie v. Wöhler und Liebig* B. 37 S. 90.

Monstrositäten.

Herr de Lafont, Baron von Melicocq, giebt in den *Annal. d. scienc. natur.* II. S. T. 14 p. 255 mehrere Abänderungen von der *Linaria vulgaris* an, die man mit der grossen Sammlung von solchen Abänderungen, welche Hr. Pr. Ratzeburg geliefert, vergleichen mag. Sie wurden bei Cambrai und Arras gesammelt, und sind: 1. Blume (corolle) mit zwei Lippen, zwei Spornen gleich oder ungleich; eine von diesen Blumen hatte sechs Staubfäden, wovon zwei kürzere. 2. Blume mit zwei Lappen, drei Spornen, der mittlere länger, ziemlich häufig. 3. Blume mit zwei Lappen, drei gleich lange Sporne; selten. 4. Blume ohne Oberlippe, die untere mit vier Abtheilungen, vier Sporne von derselben Länge, vier Kelchabschnitte; ein einziges Exemplar. 5. Blume fast ohne Oberlippe, die Unterlippe mit fünf Abtheilungen, sieben Sporne, sechs Staubfäden, zwei kürzer, acht Kelchabschnitte; sehr selten. 6. Regelmässige Blume mit fünf Abtheilungen, fünf Spornen; selten. 7. Blume mit zwei Lappen, aber an der Basis mit ein bis drei, zuweilen vier blumenartigen Anhängseln, gefärbt wie die Unterlippe der Blume; einige von diesen Blumen haben zwei Sporne. Ein Exemplar hatte einen sehr entwickelten blumenartigen Anhang, fast so lang als die Blume; die beiden Lippen der letztern lagen horizontal, der Sporn war vertical geblieben. 8. Blume völlig um-

gekehrt, und an der Basis mit einem wahren Blumenblatt versehen. 9. Blume mit zwei Lappen, an der Basis ein blumenblattartiger Anhang, drei Sporne von derselben Länge, fünf Staubfäden; selten. 10. Die obere Lippe der Blume hat drei Abschnitte. — Die Unterlippe mit vier Abschnitten. Selten. 11. Blume mit zwei Lappen, ohne Sporn. 12. Gebänderter Stamm.

Dass die Blume von *Linaria vulgaris* eine grosse Menge von Abänderungen zeigt, mehr als von irgend einer anderen Pflanze, rührt, meiner Meinung nach, von der sonderbaren Stellung der Gattung zwischen den Personatae und den Solaneae her. Es ist, als ob die Blume alle Mittel ergriffe und alle Wege versuchte, um aus ihrem gefesselten Lippenzustande der Personaten in den regelmässigen der Solaneen, denen sie verwandt ist, zurückzukehren. Die Veränderung trifft, so viel ich weiss, nicht den Fruchtknoten, weil dieser in beiden natürlichen Ordnungen beinahe dieselbe Form hat.

Hr. Göppert machte in der Uebersicht der Arbeiten der Schlesischen Gesellschaft f. v. L. 1840 S. 103 eine Beobachtung über Misbildungen an einem Exemplare von *Tragopogon orientalis* bekannt. Bei den meisten Blütenköpfen waren sämtliche Haarkronen in lanzettlich zugespitzte Blätter verwandelt, während Blume, Anthere und Narbe nur schwach grünlich gefärbt erschienen. An einigen Blüten in dem obersten Blütenkopfe waren Staubfäden nebst Antheren in grüne, zarte Blättchen verwandelt und ein neuer, vollständiger, kleiner Blütenkopf hatte sich in dem Theilungswinkel der Narbe gebildet, wobei die Narben auch schon anfangen, eine blattartige Beschaffenheit anzunehmen. Eine allerdings seltene Proliferation.

Kleine Pflanzen von *Drosera intermedia* hervorgewachsen auf dem Blatte einer andern, beschreibt Herr Naudin in den Ann. d. Scienc. natur. T. 14 (1840) p. 14. Ein Blatt von einer *Drosera intermedia* (*Dr. anglica*) zeigte auf der oberen Seite des Randes zwei *Droserapflänzchen* im Kleinen, die sich aus dem Zellgewebe zwischen dem mittlern Blattnerven und einem am Rande erhoben und ungefähr andert-halb Linien von einander entfernt standen. Sie waren 5—6 Linien lang und hatten, sonderbar genug, einen Stamm, mit wechselnden Blättern nach der Abbildung, da doch sonst die einheimischen *Drosera*-Arten stammlos sind und nur mit Wurzel-

blättern versehen, auch war es die Mutterpflanze selbst. An der untern Seite des Mutterblattes bemerkte man nichts, ausser einen schwarzen Punkt unter einem der beiden Stämme, aber keine Wurzeln. Die Stämme kamen übrigens aus dem blossen Zellgewebe hervor, und standen in keiner Verbindung mit den Gefässen des Blattes. — Eine höchst sonderbare, merkwürdige Monstrosität!

Hr. Walpers führt in der *Linnaea* B. 14 S. 362 ein monströses, siebenblättriges Blatt von *Trifolium repens* an, und betrachtet die dreiblättrigen so wie die einfachen Blätter dieser Ordnung als abgekürzt gefiederte. Für die Formenlehre der gefiederten Blätter bei den Leguminosen, sagt er, sind die Blätter von *Gleditschia triacanthos*, an denen man fast alle bei den Leguminosen vorkommenden Blattformen, nebst deren Uebergängen von der einen in die andern, leicht beobachten kann, vorzüglich lehrreich.

Hr. Hampe beobachtete an einem Strauche von *Salix repens*, dass Zweige über dem Wasser weiblich blühten, dass aber darunter befindliche, später und erst nachdem das Wasser abgetrocknet war, blühende Zweige nur männliche Blüthen hatten. Er sucht durch andere Beispiele darzuthun, dass an nassen Stellen befindliche diklinische Pflanzen mehr männlichen Blüthen zugeneigt sind als weiblichen. S. *Linnaea* 14 B. S. 367. Der Herausgeber stellt in einem Zusatze viele Beobachtungen über die Veränderung des Geschlechts an Weiden zusammen, ohne jedoch über die Ursachen zu entscheiden.

Bemerkungen über das Mutterkorn (*clavus*, *ergot*) von John Smith *Linnean Transactions* V. 18 P. 3 (1840) 449. Er untersuchte die schleimig süsse Flüssigkeit vom Mutterkorn an *Elymus* und fand darin längliche, durchsichtige Körper, gleich den Sporidien eines Pilzes. Dieselben Körper fand er auch in allen Zuständen des Mutterkorns bis zu den Antheren der angegriffenen Achren, sowohl an *Elymus*, als an *Phalaris aquatica*; er hält dieses also für die Ursache des Mutterkorns. Die Sporidien kommen, wie er meint, in die Erde, von dort durch den Stamm bis in die Antheren, und endlich durch diese in den Fruchtknoten. Er fügt selbst hinzu, dass diese Sporidien schon von mehreren gesehen worden. Hr. Quekett giebt hierauf eine sehr genaue, umständliche Abhandlung über

diesen Gegenstand. Die länglichen Körper, Sporidien, liegen in verästelten Fäden auf dem Mutterkorn, wenn es noch jung ist; in erwachsenem Zustande findet man den Pilz nicht mehr. Das äussere Perikarpium sah der Verf. noch in zerrissenen Lappen auf der Oberfläche. Innerlich sah er ein unregelmässiges Zellgewebe; die Zellen der äussern Haut fand er nicht langgestreckt, wie Phoebeus, sondern klein und viereckig. Das Anhängsel an der Spitze besteht nach dem Verf. grösstentheils aus dem zerrissenen Perikarpium, welches dem Wachsthum des Kornes nicht folgen konnte, zerriss und so bis zur Spitze erhoben wurde. Er giebt nun eine genaue Beschreibung des Pilzes, welcher das Mutterkorn überzieht; er sah die Sporidien in einem benetzten Glase sich vermehren, indem entweder eine Röhre von einer Seite ausgeht mit Querwänden, deren Glieder sich als Sporidien sondern, oder indem eine kleine Knospe an einem Ende entsteht, die zu einer Sporidie auswächst. Eine andere Art von Vermehrung ist, wenn die Haut um die Sporidie zerreisst, auswächst, und auf sich Körner entwickelt, die denen im Innern, den Sporidien gleich werden. Die letzte Art des Wachstums ist die, dass ein grünes Korn in der Sporidie sich seitwärts ausdehnt, eine Querwand bildet, und so die Sporidie in zwei Theile theilt; jeder Theil theilt sich wieder und so fort, so dass ein gegliederter einfacher Faden entsteht, der sich dann weiter verästelt. Auch sah er solche kleine, grüne Körner im Glase versammelt, die sich aus zerrissenen Sporidien gesondert hatten, wie sich aus dem Vorkommen zerrissener Sporidien schliessen liess und die selbst wieder Sporidien bildeten. Da nun also dieser Pilz im Glase entfernt vom Mutterkorn vegetiren kann, so ist dieses der erste Grund, dass der Pilz vom Mutterkorn ganz verschieden sei. Auch im Innern des Mutterkorns fand der Verf. keine Sporidien; die Körner, welche sich darin befinden, sind leichter als Wasser, da hingegen die Sporidien im Wasser untersinken; die Körner schmelzen in der Hitze und fliessen dann zusammen, die Sporidien nicht; auch lassen sich jene in Aether auflösen, nicht die Sporiden. Zuletzt nimmt der Verf. die chemische Analyse zu Hülfe, um zu zeigen, dass Mutterkorn kein Pilz sei. Der Verf. meint, dass die grünen Körner (nuclei) des Pilzes in das Innere der Gräser dringen und sich

auf dem Fruchtknoten, als einer gehörigen Unterlage entwickeln, auch wenn sie auf ein gesundes Korn kommen, diesem die Krankheit mittheilen, besonders indem sie das häutige Perikarpium zerstören. Den Pilz nennt er *Ergotaetia abortificiens* und giebt den Character folgendermassen an: *Sporidia elliptical, moniliform, finally separating, transparent and containing seldom more than one, two or three welldefined (greenish) granules.* Zuletzt fügt er noch hinzu, dass ein kleiner *Acarus* (von dem er auch eine — sehr rohe — Abbildung giebt) das Mutterkorn ausfrisst, welches für die Pharmacie wichtig ist. — Hierauf folgt eine kurze Abhandlung von Francois Bauer über diesen Gegenstand. Er verwirft alle äussere Ursachen des Mutterkorns und nennt es eine Monstrosität. Er giebt einige vortreffliche Abbildungen, um zu zeigen, dass es das Scutellum sei, welches anwächst, die Haut des Perikarpium zerreisst, und dann sich braun färbt. Da der Pilz auch anderwärts auf den Grasblüthen vorkommt, als auf dem Fruchtknoten, so meint B., er bringe das Mutterkorn nicht hervor, sondern er komme nur zufällig darauf vor.

Darin hat der nun verstorbene, treffliche Künstler gewiss Recht. Quekett's Untersuchungen und Gründe beweisen vielmehr gegen den Ursprung des Mutterkorns von einem Pilz als für denselben. Und wenn auch der Pilz nur auf Mutterkorn vorkäme und ohne dieses gar nicht wüchse, so wäre dieses doch noch kein hinreichender Grund, zu behaupten, dass er die Ursache des Mutterkorns sei. Ist *Tubercularia vulgaris* die Ursache der Holztröckniss, weil sie sich nicht anders, als auf trockenem Holze findet, oder nur die Folge? Ich habe der Versammlung der Gelehrten zu Florenz (1841) Zeichnungen vom Mutterkorn vorgelegt, wo die Körner an der Spitze in drei Blättchen ausgewachsen sind; ein Grund mehr, dass Mutterkorn nur eine Monstrosität ist. Ob der Auswuchs immer nur das Scutellum betrifft, wäre noch zu erforschen? — Der Pilz, den Quekett sehr gut beschreibt, ist ein *Oidium*. Gut, dass wir das abscheuliche, aus dem Französischen und Griechischen schlecht gebildete Wort *Ergotaetia* wegwerfen können. Die Beobachtungen über die verschiedenen Fortpflanzungs-Arten sind sehr merkwürdig; ist aber dabei nirgends eine Täuschung vorgefallen?

Secretion. Absonderung.

Beobachtungen über die Erscheinungen von Wassertropfchen an den Blättern einiger Pflanzen von Rainer Graf, Flora 1840 S. 433. Der Verf. machte seine Beobachtungen, besonders an *Impatiens Nolitangere*, deutsch Springkraut genannt. Schon an den Samenlappen lassen sich jene Tropfen bemerken, und zwar immer an den Zähnchen, worin sich der Blattnerve endet, welcher durch die Mitte des Blattes hinläuft. An den Primordialblättchen, selbst wenn dieselben im ersten Knöspchen noch zusammengefaltet sind, treten schon Tröpfchen hervor, und zwar am Rande derselben an allen Stellen, welche in der Folge zu Kerbzähnen werden. Wenn die Blätter der Pflanze ihre vollkommene Ausbildung erhalten haben, so erscheinen die Tröpfchen an den Kerbzähnen, welche durch den Haupt- und die Nebennerven an den Blättern gebildet worden. Auch sind, wie an den Primordialblättern, die noch unentwickelten Blätter aller nachfolgenden Knospen mit Tropfen besetzt. An der Spitze eines jeden der Kelchblätter erschien regelmässig ein Tröpfchen, bis die Kapsel anzuschwellen begann; so auch an der Spitze der Bracteen, und endlich auch an den Blumen. Sie erscheinen hier an dem mittlern Zahne des obern gewölbten und an der Spitze des untern klappenförmig gespornten Blumenblattes. Die Tröpfchen sind an den Samenlappen die grössten, hierauf folgen die an den Blättern, und zwar sind sie an den Spitzen der Hauptnerven immer grösser als an den Spitzen der Nebennerven. Die Tröpfchen, welche übrigens aus völlig geschmack- und geruchlosem Wasser bestehen, erscheinen gewöhnlich nach einem Regen oder nach dem Begiessen und zwar binnen 10 bis 20 Minuten. Sind die Pflanzen vorher welk geworden, so richten sich nun die obern Blätter zuerst wieder auf, dann folgen die Zweige und so geht es herab bis zu den untern Blättern. Auch pflegen die Kapseln bei völliger Ruhe aufzuspringen, wenn die Tröpfchen nach dem Begiessen hervortreten. Die Tröpfchen verschwinden auch wieder, und zwar auf eine sehr verschiedene Weise. Während sie zuweilen den ganzen Tag unverändert hängen, verschwanden sie zu andern Zeiten oft schon in einer halben Stunde. Der Verf. konnte es

nicht einem blossen Verdunsten zuschreiben und in dieser Rücksicht machte er folgende Versuche. Er brachte mit einer feinen Nadel einen Tropfen gewöhnlichen Wassers, ungefähr von der Grösse der hervorgetretenen Tröpfchen, am Rande des Blattes an einer Stelle an, wo sich keine Mündung der Nerven befand. Dieser Tropfen war nun eine geraume Zeit hindurch noch zu bemerken, nachdem die übrigen an den Mündungen der Nerven hervorgetretenen Tröpfchen schon alle verschwunden waren. Um noch sicherer zu verfahren, sagt der Verf., löste ich mit Behutsamkeit einen hervorgetretenen Tropfen vom Kerbzahne ab und brachte ihn an einer andern Stelle des Blattes an; auch dieser war noch lange Zeit unverändert zu sehen, während die übrigen an den Kerbzähnen hängen gebliebenen Tröpfchen schon verschwunden waren. Man kann also, setzt der Verf. hinzu, das Erscheinen der Tröpfchen an den Pflanzen nicht immer eine Ausscheidung des überflüssigen Nahrungssaftes nennen, sondern es scheint vielmehr, dass der Saft so schnell und in so grosser Menge aufsteigt, dass derselbe nicht sogleich gehörig vertheilt werden kann und daher an allen Oeffnungen hervortritt. Sobald aber die Vertheilung desselben im Zellgewebe statt gefunden, wird auch der in Gestalt von Tröpfchen einstweilen ausgeschiedene Theil desselben wieder eingesogen und zur weitem Vertheilung in der Pflanze und zur Ernährung derselben verwendet. Aehnliche Versuche stellte der Verf. mit den Blättern des Blumenkohls an, und der Erfolg war derselbe, auch bemerkte er zuweilen dasselbe, wenn die Tröpfchen zufällig verrückt waren. Ungeachtet die Tröpfchen am Blumenkohl grösser sind, als die am Springkraut, so verschwinden sie doch schneller, höchst wahrscheinlich wegen des grössern Umfangs der Blätter, in denen die Vertheilung schneller geschieht, als in kleinen.

Die schon lange bekannte Erscheinung hat hier einen vortreflichen Beobachter gefunden. Dass die Gefässe, die Spiriden nämlich, welche sich in den Blattnerven finden, den Nahrungssaft schnell von einem Orte zum andern bringen und endlich dahin überführen, wo er zur Ernährung der Pflanzen nöthig ist, geht aus diesen Beobachtungen überzeugend hervor.

Bemerkungen über die Krystallbildung im Pflanzenreiche hat Hr. Unger in den Ann. des Wiener Museums der

Naturgesch. Bd. 2 S. 1 geliefert. Nachdem er das Allgemeine des Vorkommens abgehandelt, giebt er Abbildungen von Krystallen im Zellgewebe mancher Pflanzen, die doch nicht hinreichen möchten zur Bestimmung, da die Grössen der Winkel nicht angegeben sind. Hierauf folgen einige chemische Untersuchungen. Er löste Krystalle von *Piper blandum*, *Ficus bengalensis* und *Maranta zebrina* in Salpetersäure auf und neutralisirte die Flüssigkeit mit Ammoniak. Der Niederschlag wurde in einem Platintiegel ausgeglühet; er bräunte sich nur aus den Krystallen von *Piper blandum*. Nachdem er ausgeglüht war, brauste er von allen mit Säuren auf. Die Krystalle bestanden also in allen drei Fällen aus einer vegetabilischen Säure und höchst wahrscheinlich Kalkerde; die Säure war in den Krystallen von *Maranta zebrina* und *Ficus bengalensis* Oxalsäure, die Säure in den Krystallen von *Piper blandum* muss aber eine andere sein.

Ueber die kalkigen Niederschläge und über Niederschläge überhaupt in den Pflanzen hat Payen Untersuchungen angestellt (Compt. rend. 1840 T. 2 p. 401). Die gestielten, keulenförmigen mit kalkigen Niederschlägen überzogenen Körper in den *Ficus*-Arten, welche zuerst Meyen bemerkte, hat der Verf. an *Ficus ferruginea*, *laurifolia*, *bengalensis*, *nymphaeifolia*, *elastica*, *Carica*, *religiosa* und *reclinata* beobachtet, ferner an *Parietaria officinalis*, wo sie sehr gross sind, an *P. lusitanica* und *arborea*, *Urtica nivea* und *Forskolea tenacissima*. Die cylindrischen Concretionen aus *Celtis australis* und die birnförmigen aus *C. missisipensis* gleichen ihnen am meisten; eben so die Concretionen in den Blättern von *Morus nigra*, *alba* und *multicaulis*; die von *Broussonetia papyrifera*, *Humulus Lupulus* und *Cannabis sativa* befinden sich an der Basis der Haare. Sonst findet man diese Körper meistens auf der obern Fläche unter der Epidermis, zuweilen auf der untern, wie am gemeinen Feigenbaum, seltener auf beiden Seiten am Rande, wie am Hanf. Ein grosses Blatt von *Broussonetia papyrifera* hält 134000 Concretionen. Oft trifft man auch kohlensäuren Kalk zwischen den Zellen des Parenchyms der Blätter und ihrer Nerven, in den Gängen der Blattstiele und der Stämme; derselbe findet sich auch unter zwei Formen in den Blättern; die einen so sauren Saft enthalten, dass sie

den kohlensauren Kalk auflösen würden; der Absatz, meint der Verf., geschehe hier durch kohlensaures Ammoniak der Atmosphäre. Der oxalsaure Kalk bildet Drusen in den Blättern und den Stämmen von Cactus. Die Raphiden bestehen aus einer Membran, die mit oxalsaurem Kalk erfüllt ist; sie entwickeln sich in Zellen, die aus einem besondern Gewebe bestehen, und eine stickstoffhaltige Substanz enthalten (*où existe un tissu spécial et une substance azotée*). Kieselerde überzieht die Membran der Blätter vieler Pflanzen, vielleicht aller, ferner die Zellen der Stämme der Gramineen, Characeen und Equiseten; man trifft sie zuweilen auch in den Intercellulargängen an, so wie unter der Form einer sphäroidalen Concretion, die von einem Gewebe abgesondert wird, welches sich in einer Zelle entwickelt. *Chara translucens* inkrustirt sich mit Kieselerde, indem *Chara vulgaris* in demselben Gewässer sich zugleich mit kohlensaurem Kalk und Kieselerde überzieht; *Chara hispida* umgiebt sich aber nur mit kohlensaurem Kalk.

Spermatozoen in Pflanzen.

Ueber die Anthere der *Chara* und über die Thierchen in derselben von Gustave Thuret *Annal. d. Sc. naturell.* T. 14 p. 65. Die bekannten Antheren der *Chara* bestehen inwendig aus einem Haufen von hin- und hergebogenen Fäden mit Querwänden, in denen sich die Samenthierchen befinden. Im jungen Zustande sind diese Fäden nur ovale Schläuche, dann bekommen sie Querwände, und nun entsteht, oft schnell, ein Kern, der von Jodtinctur braun gefärbt wird. Auf diesen Kern folgen die Thierchen, und man sieht zuweilen an der einen Seite der Zelle noch Ueberbleibsel vom Kern, auf der andern ein Thierchen. Zuerst sind diese Thierchen unbeweglich, bald aber machen sie Anstrengungen, um sich aus ihrem Gefängnisse loszumachen. Sie bewegen sich rascher in der Wärme, als bei kaltem Wetter, und so, dass man nicht an ihrer thierischen Natur zweifeln kann. Der deutlichste Theil des Körpers ist ein schraubenförmig gedrehter Faden, mit drei bis fünf Windungen. Etwas hinter einem Ende der Windungen kommen zwei Borsten oder Fühlspitzen (*tentacules*) hervor, von einer ausserordentlichen Zartheit, welche das Thier mit grosser Schnelligkeit immerfort bewegt. Man sieht sie

daher nicht, so lange das Thier lebt, sondern nur wenn die Bewegungen langsamer werden oder aufhören. Am besten sieht man sie, wenn man etwas Jodtinctur zum Wasser thut, wo die Bewegungen aufhören und die braune Färbung die Fühlspitzen sichtbar macht. Besonders ist dieses der Fall, wenn man das Wasser mit der Tinctur vom Objekträger verdunsten lässt. — In den Schläuchen, welche die Fäden umgeben, sah der Verf. auch eine Saftströmung.

Meyen hat im dritten Theile seiner Physiologie S. 219 eine genaue Beschreibung der Anthere der Charen und dieser Samenthierchen gegeben. Die beiden Fühlspitzen sah er nicht. Ich habe, sagt er S. 223, das Vorhandensein des langen, dünnen Endes anfangs nur durch die einzelnen, dickern Pünktchen erkennen können. Oft sieht man zwei und selbst drei Pünktchen der Art, welche mit grosser Schnelligkeit ihre Stellung verändern. Einige Zeit hindurch war ich der Ansicht, setzt er hinzu, dass das feine Ende dieser Samenthierchen verästelt (gespalten?) wäre, und dass die Pünktchen als die verdickten Enden dieser Aeste anzusehen wären, doch an solchen Samenthierchen, welche abzusterben schienen, indem ihre Bewegungen immer langsamer wurden, konnte ich endlich deutlich beobachten, dass das fadenförmige Ende in den Samenthierchen der Charen eben so wenig verästelt ist, als an denen der übrigen niedern Pflanzen. — Wer hat Recht?

Wachsthum. Ernährung.

Chemische Untersuchungen können hier nur in Betrachtung kommen, so weit sie auf die Pflanze als Individuum eine Beziehung haben. Beziehen sie sich hingegen nur auf die durch ein chemisches Verfahren hervorgebrachten Stoffe, so gehören sie zu einem Theile der Chemie, den man die organische Chemie genannt hat.

In Rücksicht auf die Ernährung der Pflanzen ist im Jahre 1840 ein wichtiges Werk erschienen: Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie von Justus Liebig, Braunschweig 1840. Dieses Werk ist seinem Inhalte nach gewiss allen, die sich mit Gegenständen dieser Art beschäftigen, so bekannt, dass es nicht nöthig ist, davon einen Auszug zu geben; es sei mir also erlaubt, nur

etwas davon zu sagen. Dass die Stoffe, welche aus dem Humus durch Wasser ausgezogen werden, nicht hinreichen, um den Kohlenstoff zu liefern, welcher sich in den Pflanzen findet, ist auf eine sehr überzeugende Weise dargethan. Umgekehrt möchte man wünschen, dass eben so überzeugend dargethan wäre, dass die atmosphärische Luft, welche die Pflanzen umgiebt, durch die Menge der enthaltenen und von der Pflanze zerlegten Kohlensäure hinreiche, ihr den Kohlenstoff zu geben, dessen sie zur Ernährung bedarf. Was der Verf. in dieser Rücksicht anführt, ist sehr willkürlich. Er berechnet das Gewicht der ganzen Atmosphäre; der tausendste Theil des Gewichts ist Kohlensäure nach Saussure's Versuchen, und so folgt für den Gehalt an Kohlenstoff eine Summe von Pfunden, welche die Menge des Kohlenstoffs in den Pflanzen weit übertrifft. Er nimmt ferner an, dass die Oberfläche der Blätter der Pflanzen noch einmal so viel beträgt, als die Oberfläche des Bodens, worauf sie wachsen, und dass in jeder Zeitsecunde, 8 Stunden täglich von einem Morgen, der Luft $\frac{1}{1000}$ ihres Gewichts an Kohlensäure entzogen wird, woraus dann folgt, dass diese Blätter in 200 Tagen 1000 Pfund Kohlenstoff aufnehmen. Die letzte Behauptung ist ganz hypothetisch; die erste Berechnung gründet sich darauf, dass die Kohlensäure in der ganzen Luft gleichförmig vertheilt sei, was doch keinesweges ganz ausgemacht ist. Versuche im Wardschen Apparat würden viel überzeugender sein. Weiter redet der Verf. vom Aufnehmen des Sauerstoffs in die Pflanzen, ebenfalls von Saussure zuerst entdeckt, und sagt, dieser Process habe mit dem Leben der Pflanze nicht das Geringste gemein, der Sauerstoff werde in den Pflanzen verwandt, die geruch- und geschmacklosen Blätter von *Agave americana* nehmen wenig auf, die ölhaltigen von *Pinus Abies* mehr, die Gerbsäure haltenden von *Quercus Robur* noch mehr, die balsamischen (??) von *Populus alba* unter diesen am meisten. Wie zweifellos und augenscheinlich, fügt der Verf. hinzu, zeigt sich diese chemische Action in den Blättern des *Cotyledon calycina*, der *Cacalia ficoides* und andern, sie sind des Morgens sauer, wie Sauerampfer (daran fehlt noch viel), gegen Mittag geschmacklos, am Abend bitter (nicht zu merken), in der Nacht findet sich also ein reiner Säurebildungs-, Oxydationsprocess ein, die Säure geht in Substanzen

über, welche Wasserstoff und Sauerstoff im Verhältniss wie im Wasser, oder noch weniger Sauerstoff enthalten, wie in allen geschmacklosen und bitteren Materien. Aber wenn ich *Cotyledon calycina* den ganzen Tag über im Dunkeln lasse, so reagirt der Saft immer sauer, und der einfachste Schluss ist, dass der Sauerstoff, welcher eingesogen die Säure machte, wieder am Licht ausgeschieden wird. Eben so behauptet der Verf., dass die beobachtete Aushauchung von Kohlensäure mit dem Assimilationsprocess nichts zu thun habe. Feuchtigkeit im Boden enthalte kohlen-saures Gas, es werde von den Wurzeln, von den Blättern mit dem Wasser aufgenommen und wieder ausgehaucht. Aber warum wird diese Kohlensäure nicht zersetzt, und wäre sie nicht eine bessere Quelle zur Ernährung, als die Atmosphäre selbst? Wird die Kohlensäure der ganz trocknen Atmosphäre wirklich zersetzt? Ich will keinesweges die Hauptsache bestreiten; ich meine nur, dass die apodiktische Art, womit der Verf. spricht, der Untersuchung schadet. Der Verf. geräth in grossen Zorn, dass sich in der Botanik alle Talente und Kräfte in der Erforschung des Baues und der Structur, in der Kenntniss der äussern Form versplittert haben, dass man die Chemie und Physik bei der Erklärung der einfachsten Processe nicht mit in Rath sitzen lässt u. s. w. u. s. w. Zum Belege führt er Reums Forstbotanik und eine Stelle aus Burdachs Physiologie an. Warum gerade diese? Es ist doch Unrecht, alle entgelten zu lassen für das, worin zwei fehlten. In den bessern Physiologien ist auf die Chemie wohl Rücksicht genommen worden, aber man kann es den Botanikern nicht verdenken, wenn sie nicht alles sogleich für Wahrheit annehmen, was ihnen von den Chemikern vorgesagt wird. Der Verf. sagt ferner in seinem Zorn; „Sobald den Physiologen die geheimnissvolle Lebenskraft in einer Erscheinung entgegentritt, verzichten sie auf ihre Sinne und Fähigkeiten u. s. w.“ Sonderbar! Endlich muss doch der Popanz Lebenskraft, wie der Verf. sich ausdrückt, die Stoffe so zusammenstellen, dass ein Spiralgefäss, eine Zelle, ein Blatt, eine Blüthe daraus wird. — Der Verf. kommt nun auf die Assimilation des Wasserstoffs in den Pflanzen. Der feste Theil der Pflanzen, die Holzfaser, sagt er, enthält Kohlenstoff und die Bestandtheile des Wassers, oder die Elemente der Kohlensäure.

Wir können uns das Holz entstanden denken aus dem Kohlenstoff der Kohlensäure, der sich unter Mitwirkung des Sonnenlichts mit den Elementen des vorhandenen Wassers verbindet; in diesem Falle wird für den Kohlenstoff, welcher von der Pflanze assimilirt wird, Sauerstoff als Gas abgeschieden, oder was weit wahrscheinlicher ist: die Pflanze zerlegt unter denselben Bedingungen, bei Gegenwart von Kohlensäure das Wasser; sein Wasserstoff wird mit der Kohlensäure assimilirt, um die Holzfaser zu bilden, während sein Sauerstoff abgeschieden wird. Die Holzfaser enthält zwar Kohle und die Bestandtheile des Wassers, es ist aber mehr Wasserstoff im Holz vorhanden, als diesem Verhältniss entspricht; dieser Wasserstoff befindet sich darin in der Form von Blattgrün, Wachs, Oel, Harz u. s. w. Es ist nicht zu zweifeln, dass Wasserstoff aus dem Wasser in der Pflanze assimilirt wird, aber wie dieses geschieht, ist noch nicht erklärt, auch der Verf. giebt nur Vermuthungen und auf die Gründe der chemischen Verbindungen und Scheidungen lässt er sich nicht ein. Die Assimilation des Stickstoffs geschieht nach dem Verf. aus dem kohlensauren Ammoniak, welches sich in der Atmosphäre befindet, durch den Regen fortgeführt, und von den Wurzeln der Pflanze eingesogen wird. Regenwasser hält nach dem Verf. kohlensaures Ammoniak. Dieses Salz kommt durch verwesende thierische und Pflanzentheile in die Atmosphäre. Das scheint sehr richtig. Gyps, setzt der Verf. hinzu, ist ein Düngungsmittel, weil er kohlensaures Ammoniak zersetzt, und es als schwefelsaures Ammoniak fixirt; er wirkt nicht als Reiz, eine Pflanze hat keine Nerven, es kann keine Stoffe geben, durch welche ein Blatt gereizt wird, eine grössere Menge Kohlenstoff aus der Luft sich anzueignen, wenn die andern Bestandtheile fehlen, welche die Pflanze zu ihrer Entwicklung bedarf. Die Erklärung der Wirkungsart des Gypses ist unwahrscheinlich, der Verf. müsste zeigen, dass sich im Gyps, der Luft lange ausgesetzt, schwefelsaures Ammoniak gebildet habe, aber warum soll die Pflanze nicht der Reizung fähig sein? In einem Polypen hat man noch nie Nerven gesehen, und doch ist das Thier sehr empfänglich für Reize. — Ein bedeutender Abschnitt in dem Werke des Verf. betrifft die anorganischen Bestandtheile der Vegetabilien. Er zeigt ihre Beständigkeit, aber auch, dass ein Bestandtheil

den andern in seinen Verbindungen ersetzt, so geht aus den Analysen der Fichtenasche von verschiedenen Oertern hervor, dass die Menge der Basen zwar verschieden ist, aber die Menge des Sauerstoffs in ihnen dieselbe. Es ist überhaupt höchst wahrscheinlich, nach dem, was der Verf. anführt, dass alkalische Basen wesentlich zur Entwicklung der Pflanzen gehören. Ueberhaupt haben diese Bestandtheile des Bodens auf das Wachsthum der Pflanzen den grössten Einfluss; ein Umstand, der in dem Abschnitte über die Cultur der Pflanzen, über die Wechselwirthschaft und den Dünger genau untersucht und häufig benutzt wird. Dieser Abschnitt scheint mir der wichtigste in dem Theile des Werkes zu sein, der hierher gehört, denn der zweite Theil ist rein chemisch.

In dem Journal für praktische Chemie von Erdmann und Marchand B. 20 S. 267 findet sich eine Fortsetzung der Mittheilungen bestätigender Erfahrungen über die Wirkung humus-saurer Basen, vorzüglich der aus Torf bereiteten als Düngmittel von W. A. Lampadius. Der Compost bestand aus Torfabfall, Mehlkalk, Ziegelmehl und Asche, in den Verhältnissen 53, 3, 3, 3. — Auch hier möchte wohl eine Entwicklung von Kohlensäure durch die Huminsäure aus dem Mehlkalk bewirkt werden.

Speculationen über die Quellen des Kohlenstoffs und Stickstoffs in den Pflanzen und Thieren finden sich in Daubeny's Lectures on Agriculture und daraus in Edinburgh New philosophical Journal V. 30 p. 360. Daubeny sagt: Ich kann nicht umhin auf die Thatsache aufmerksam zu machen, dass Kohlensäure und Ammoniak, welche, wie ich gezeigt habe, die Quellen des Kohlenstoffs und des Stickstoffs in den Pflanzen sind, einerseits sich in so verschiedenen Verhältnissen in der Atmosphäre befinden, dass sie ihrer Zusammensetzung fremd erscheinen, andererseits, dass man beide auch noch jetzt aus dem Innern der Erde an verschiedenen Stellen hervorkommen sieht. Der Verf. hat auf Liebig's Theorie Rücksicht genommen; seine Beweisführung ist meistens physikotheologisch, auch beruft er sich darauf, dass Ammoniakgas in der erforderlichen Menge den Pflanzen schaden würde. Darauf liesse sich leicht antworten. Aber die Gegenwart der Kohlensäure in allem Quellwasser, scheint allerdings auf einen unter-

irdischen Ursprung zu führen, und die Erscheinung von Ammoniak im Regenwasser möchte ebenfalls von einer allgemeinen tellurischen Ursache herrühren, wenn man auch nicht gerade auf brennende Vulkane Rücksicht nehmen will. Doch der Gegenstand gehört eigentlich zur Geologie.

Allgemeines.

Etudes sur l'anatomie et la physiologie des végétaux par Th. Lestiboudois, Annal. d. scienc. nat. T. 14 p. 276. Dieses Werk, sagen die Herausgeber der Annales, mache einen Theil der Mémoires d. l. Soc. roy d. Scienc. de l'Agricult. et d. Arts de Lille p. 1839 aus, der grosse Umfang verbiete aber alles Neue und Wichtige daraus mitzutheilen, auch würden viele Abbildungen zur Erläuterung nöthig sein, daher begnügten sie sich, das Résumé général am Ende mitzutheilen. Auch dieses Résumé würde für unsern Zweck zu weitläufig sein, und es möge hier daraus nur ein Auszug stehen.

Zuerst Elementes constitutifs des végétaux. Die ersten Elemente der Organe sind die Kügelchen, die man in dem ausgearbeiteten Saft findet, und die ein eigenthümliches Leben zu haben scheinen. Mehr entwickelt machen sie die Globuline, das Chlorophyll, das Stärkmehl (fécule) u. s. w. Durch ihren Zusammenhang bilden sie Lamellen, die zusammen das blattartige Gewebe (tissu lamellaire) bilden, welches die Grundlage der Pflanze macht. Dieses Gewebe zeigt sich unter einer doppelten Form. Das Schlauch- oder Zellgewebe (t. utriculaire) und das Gefässgewebe (t. vasculaire). Das Schlauch- oder Zellgewebe besteht aus Schläuchen oder kleinen Säcken, die an einander geklebt sind. Diese Schläuche sind sechseckig, rund oder länglich, abgestumpft oder spindelförmig (Cucurbita Pepo), ästig (Ficus elastica) u. s. w. Sie haben entweder einfache Wände, oder sie sind inwendig mit freien, spiralförmig gewundenen Bändern (lames) besetzt, oder die Bänder sind verbunden (soudées) und bilden Spalten (utr. scalariformes) oder sie machen grosse und enge Löcher, die regelmässig oder unregelmässig vertheilt sind (utr. poreuses). Ferner sind sie ausgebildet leer, wie im Mark (aréolaires) oder voll Saft (succulentes) oder sie enthalten einen gefärbten Saft, der sich verdickt und auch die Wände dicker macht (utr. parenchyma-

teuses). Die Gefässe sind von zweierlei Art, erstlich eigene Gefässe oder Rindengefässe, die einen mehr oder weniger gefärbten Saft führen, und einfach oder ästig sind; zweitens Tracheen oder Central- oder Holzgefässe. Die Tracheen haben inwendig ein Band, welches an ihre Wände anliegt; dieses Band ist frei, spiralförmig gewunden und abzuwickeln in den eigentlichen Tracheen, auch doppelt, bald mit entfernten, bald mit einander berührenden Rändern; oder die Ränder sind hier und da mit einander verwachsen in den falschen Tracheen, oder den geritzten Gefässen (v. fendus); oder sie sind auf eine mannichfaltige Art mit einander verwachsen in den porösen Gefässen. Zuweilen bestehen die Tracheen aus kleinen Stücken, die mit den Enden an einanderliegen (v. articulés). Diese verschiedenen Formen finden sich oft in einem und demselben Gefässe vereinigt, aber niemals verwandelt sich eine Form in die andere. — Dikotyledonen. Die Stämme der Dikotyledonen sind im Anfange ihrer Bildung aus einem durchsichtigen, saftigen, unvollkommen organisirten Zellgewebe gebildet. Sie zeigen bald mehr saftige und gefärbte Punkte, welche die parenchymatösen Bündel in bestimmter Zahl machen. Diese Bündel enthalten Gefässe von zweierlei Art, erstlich eigene Gefässe, welche gegen den Umfang und zwar besonders gegen den äussern Umfang gestellt sind, zweitens Tracheen, welche im Innern des Bündels sich befinden. Die parenchymatösen Bündel befinden sich in der Marke des Stammes und theilen es in drei Theile, in das Centralmark, in die Markstrahlen und in das Rindenmark. Die erste Periode des Anwachsens ist hier folgende: Zwischen den beiden Gefässgruppen des parenchymatösen Bündels zeigt sich ein durchsichtiger Zwischenraum, der aus einem unvollständigen Zellgewebe besteht, welches nur ein ausgeschwitztes (exhalé) Cambium ist, von unvollendeter Organisation. Diese gallertartige Zone organisirt sich bald und wird zu Parenchym, worin sich neue Tracheen auf der äussern Seite der ältern und neue eigene Gefässe auf der innern Seite der ältern bilden; zwischen ihnen entsteht ein neuer gallertartiger Zwischenraum. Ein analoges Anwachsen findet auch in den Markstrahlen Statt. Einige Gewächse bleiben in der ersten Periode des Wachstums stehen, ihre Gefässbündel sind immer rund, der gallertartige Zwischenraum der Bündel wird fest und

so auch der analoge Zwischenraum in den Markstrahlen. In der zweiten Periode verlängern sich die parenchymatösen Bündel durch den äussern Theil ihrer Centralportion und durch den innern ihrer Rindenportion, auch breiten sich diese anwachsenden Portionen seitwärts aus. Hierdurch wird die Centralportion des Bündels dreieckig und strebt sich mit dem nächstliegenden Bündel zu verbinden. Die zelligen Zwischenräume der Bündel, welche sich zwischen den Gefässhaufen befinden, entsprechen den Zwischenräumen der andern Bündel und so entstehen die Marksichten (*circonférences medullaires*), die aber nicht immer genau aufeinander passen. Die neuen Gefässgruppen legen sich aber nicht unmittelbar an die alten, sondern es ist immer Zellgewebe vorhanden, welches sie trennt. In den Wurzeln der Bete ist dieses sehr ausgezeichnet. Am Ende des ersten Jahres gehen die Bündel zusammen und es entsteht der erste Jahrring. In der dritten und vierten Periode des Wachstums entstehen zwischen Holz und Rinde neue, durchsichtige Schichten, von ausgeschwitztem Cambium; neue Gefässfasern erzeugen sich in dem Theile, welche dem Centralsystem angehören und werden durch Marksichten und Markstrahlen gesondert, entweder Fortsetzungen der vorigjährigen oder neugebildeten. Endlich werden die innern Holzschichten und die äussern Rindenschichten dicht und hart. Die Wurzel der Dikotyledonen ist dem Stamm ganz gleich gebildet, und wenn auch der Markkanal in vielen Wurzeln nicht erscheint, so dringt er doch ein und nimmt nach und nach ab. Von den Blättern sagt der Verf., man habe bisher nur die Stellung der Blätter am Stamme untersucht, ohne sie von der Lage der Stammbündel abzuleiten; er führt dieses aus, indem er die gegenüberstehenden, wirtelförmigen und wechselnden Blätter betrachtet. Die Knospen müsse man in Endknospen und Seitenknospen unterscheiden; jene sind nur das Ende des Stammes, welches mit der durchscheinenden Anwachszone zusammenhängt und sich folglich entwickeln kann; diese werden durch eine Verlängerung von einem Theile des Parenchyms eines Medianbündels gebildet, welcher durch das Hervordringen der Blattfaser fortgerissen wird. Die Blüthen betrachtet er wie die Blätter und sagt, dass die Symmetrie der wechselnden Blätter die häufigste der Blüthentheile sei, und dass fünf Theile in der Blüthe, wie

fünf Blätter in einer Windung am öftersten vorkommen. — Monokotyledonen. Der Verf. zeichnet den Satz besonders aus, dass kein Unterschied zwischen dem Stamm der Monokotyledonen und der jährigen Gewächse sei, deren Wachstum beschränkt ist, nämlich sofern die Bündel gerundet und isolirt bleiben, auch der durchsichtige Theil sich nicht entwickelt, sondern dichter wird, oder verschwindet, so dass keine Trennung zwischen dem Central- und dem Rindentheil Statt findet. Das Anwachsen geschieht auf folgende Weise: Die neuen Fasern entstehen von den äussern Fasern und auch von denen, welche den dichtern Theil des Stammes ausmachen, ferner von denen, welche sich in dem markigen Centrum befinden. Der Auswuchs nimmt also keine besondere Zone ein; er findet Statt in der ganzen Dicke des Stammes und ist also nicht mehr äusserlich als innerlich. Hieraus ergeben sich alle Besonderheiten des Baues der Monokotyledonen.

Des Verfassers Untersuchungen verdienen alle Aufmerksamkeit und Manches ist gar treffend dargestellt. Dass die Körner, welche sich im Saft finden, durch ihre Zusammensetzungen die Zellen bilden, ist eine blosser Hypothese, die aller Wahrscheinlichkeit entbehrt. Was der Verf. von den Gefässen sagt, ist im Ganzen sehr richtig; aber es ist auffallend, dass er die eigenen Gefässe mit den Baströhren und dem Prosenchymgewebe verwechselt. Denn es ist aus seiner Schilderung der Holzbündel klar, dass er jene Röhren oder jenes Gewebe unter den eigenen Gefässen versteht. Die letztern zeichnen sich durch ihren grössern Durchmesser aus, und wenn sie auch keinen gefärbten Saft enthalten, so finden sich doch Körner im Saft, der sie sehr kenntlich macht. Nichts dergleichen sieht man in den Baströhren und noch weniger in den Prosenchymzellen. Auch sind die eigenen Gefässe weit seltener als beide Gewebe in den Pflanzen. Das Zellgewebe ist auch in dem frühesten Zustande vollkommen organisirt, und es ist immer der Mangel eines guten Mikroskops, wenn es in den Phanerogamen nicht organisirt erscheint. Wie sich der mittlere Theil in den Holzbündeln, die er allem Sprachgebrauche zuwider *faisceaux parenchymateux* nennt, entwickelt, ist gut auseinander gesetzt, doch ist damit nicht Alles geschehen. Wenn der Verf. sagt, dass die Wurzel vom Stamme nicht verschieden sei, so

übersieht er, dass den meisten Wurzeln das Mark fehlt, oder wenn es vorhanden ist, dass es sich gegen die Spitze auskeilt, und dass umgekehrt das Mark gegen die Spitze des Stammes zunimmt. Die Rücksicht auf die Fasern des Stammes zur Darstellung der Stellung der Blätter scheint mir nicht von Bedeutung, und die Bildung der Knospe erscheint mir ganz anders. Bei den Monokotyledonen übersieht der Verf., dass nicht eine Reihe von Holzbündeln vorhanden ist, wie in den Dikotyledonen, sondern mehre, und dass offenbar einige derselben erst später entstehen, welches die Sache ganz ändert.

Bericht über die Leistungen in der Pflanzen- geographie während des Jahres 1840.

Vom

Prof. A. Grisebach in Göttingen.

Allgemeine Arbeiten auf dem Gebiete der Pflanzengeographie sind im verflossenen Jahre nur in geringer Zahl erschienen, dagegen häufen sich die Materialien zu der speciellen Behandlung dieser Wissenschaft alljährlich immer mehr. Wir können bei der Darstellung derselben aus verschiedenen Gründen einen den übrigen Jahresberichten entsprechenden Grad der Vollständigkeit für jetzt noch nicht erreichen, wir hoffen indessen die Lücken, welche unvermeidlich waren, in späteren Uebersichten auszufüllen. Absichtlich aber vermeiden wir auf einzelne, meteorologische Beobachtungen einzugehen, die uns zu weit von unserm Plane entfernen würden, und wir glauben auch die geographischen Mittheilungen derjenigen Schriftsteller vernachlässigen zu dürfen, die bei ihren Beobachtungen nicht mit speciellen botanischen Vorkenntnissen ausgerüstet waren, weil es ohnehin schon so viel unsichere Data in der Pflanzengeographie giebt, und weil allgemeine Schilderungen des Naturcharacters, so anziehend sie sein mögen, ohne systematische