

selbst wenn die Hauptarme für sich als regelmässig bezeichnet werden könnten.

Wollte man eine Stufenfolge der Anschlussarten hinsichtlich ihres Einflusses auf die Regelmässigkeit aufstellen, so müsste man gruppieren: Anlagern, Eindringen, Hervorwölben, Bildung von Armen. Selbstverständlich kommt in keinem Falle eine Anschlussmöglichkeit allein vor, wohl aber überwiegt die eine oder die andere und beeinflusst dadurch den Grad der Regelmässigkeit.

Von diesen Gesichtspunkten aus lässt sich das, was bei der Streckung der Scheiden über die Regelmässigkeit gesagt war, in folgender Weise etwa erweitern: Sind die Scheidenzellen bei den Bündeln gleicher oder weniger verschiedener Ordnungen in ihren Durchmesser bzw. möglichst gleich und wird der Anschluss an die Umgebung selten durch Arme gebildet, so ist die Scheide als typisch regelmässig zu bezeichnen. Je spärlicher die Fortsätze sind und je mehr das Anlagern überwiegt, einen desto höhern Grad der Regelmässigkeit besitzt sie. Scheiden mit zahlreichen Armen wird man den Charakter der Regelmässigkeit nicht absprechen können, so lange sie in ihren fortleitenden Schenkeln gleichmässig gestreckt sind; es ist aber darauf hinzuweisen, dass die Regelmässigkeit durch die Arme abgeschwächt wird. Verbindet sich mit unregelmässigen Scheiden — in der bei der Streckung erörterten Bedeutung — das Vorkommen von Seitenarmen, so können die unregelmässigten Formen entstehen, wie dies bei *Daucus carota* der Fall ist; es ist dann oft unmöglich, nach dem anatomischen Befund bestimmte Zellen als Scheidenelemente anzusprechen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber das Leben und die botanische Thätigkeit Dr. Fritz Müller's.

Von

Professor Dr. F. Ludwig

in Greiz.

Mit 1 Portrait und 4 Tafeln.*)

(Fortsetzung.)

Ueber die *Jararaca* und die *Jararaca*-Zeichnung der *Aroidee Staurostigma* handeln die folgenden Stellen von Fritz Müller's Briefen:

„Ihre Buben würden sich freuen, einmal mit meinen Enkeln unseren Wald durchstreifen zu können, in welchem Alles von deutschen Wäldern so verschieden ist. Freilich hat er auch seine Gefahren. Auf unserem Ausfluge nach dem Caétébach trat der Fritz [Lorenz] beinahe auf eine im Wege liegende *Jararaca*

*) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

(*Bothrops Jararaca*); sie wurde von ihm noch rechtzeitig bemerkt und erschlagen. Beim Reinigen des Schädels fand sich, dass sie den einen ihrer 9 mm langen Giftzähne einige mm unter der Spitze abgebrochen hatte, doch lag schon Ersatz bereit; hinter jedem Giftzahn befanden sich 3 Eckzähne, von denen der längste schon ausgewachsen war. Die *Jararaca* ist hier nicht eben selten; erst wenige Tage vorher erschlug ich eine nicht weit von meinem Hause. Häufiger aber noch scheint eine ihr in Farbe und Zeichnung täuschend ähnliche ungiftige Schlange (*B. atrops*) zu sein.

Ob diese Aehnlichkeit auf schützender Nachahmung beruht, oder ob die Färbung beider Schlangen unabhängig von einander als dürres Laub und dergleichen nachahmende Schutzfärbung erworben ist, weiss ich nicht. Vor einigen Wochen war ich mit dem Fritz auf der Bromeliensuche in meinem Walde; von einem umgestürzten Baume aus sah ich schief unter mir eine blühende Nestbromelie, deren nestförmiger Blütenstand mir mit dürrum Laub bedeckt schien. Ich wollte dasselbe mit der Hand weg-schieben, dabei fühlte ich etwas Kaltes und eine *Jararaca*-ähnliche Schlange kroch eilig von dannen“. 26. März 1893.

„Soeben kommen Hans und Fritz (Lorenz, seine Enkel) aus dem Walde und bringen mir eine Pflanze, die „Raiz de *Jararaca*“ mit, eine *Aroidae*, deren Blattstiel täuschend wie unsere gefürchtetste Giftschlange, die *Jararaca*, gezeichnet und gefärbt ist. Solche schlangenähnliche Färbung von *Aroidae*stengeln kommt auch z. B. in Java vor. Wie mag sie zu erklären sein? Ist etwa diese Aehnlichkeit jedem der beiden Theile dadurch nützlich, dass, wer den Einen fürchten gelernt, nun auch ohne Weiteres den Andern scheut, dass ein Thier, welches sich an der *Aroidae* das Maul verbrannt (und unsere Raiz de *Jararaca* thut dies in der schauderhaftesten Weise, wie ich zwar nicht an mir selbst, aber an einem Freunde erfahren, der in meinem Beisein die Wurzel vorsichtig untersuchte), nun auch der Schlange aus dem Weg geht und umgekehrt?“ 23. August 1894.

„Die *Jararaca*-ähnliche Zeichnung und Färbung des Blattstiels und Blütenstengels von *Staurostigma* ist sicher eine Warnfärbung; das scheint mir aber nicht auszuschliessen, dass sie eine Nachahmung der *Jararaca*-Zeichnung sei; eine gefürchtete Zeichnung und Farbe nachahmend, wird sie nicht nur die Thiere abschrecken, die sich an ihr selbst schon den Mund verbrannt, sondern auch alle, die die *Jararaca* fürchten gelernt.

Unter unseren nicht giftigen Schlangen haben wir, wie früher bemerkt, eine der *Jararaca* täuschend ähnliche (der aber diese Aehnlichkeit gar manchmal verhängnissvoll wird, da sie natürlich Jedermann todtschlägt, was auch mir schon begegnet ist).“

24. Januar 1895.

Einige Fälle von Autatrygie (Unfruchtbarkeit mit eigenem Pollen) berichtet mir Fritz Müller in Anschluss an einige Versuche, die ich selbst mit *Erodium macrodenum*, *Apo-*

cynum androsaemifolium und *hypericifolium*, *Daphne Mezereum*, *Trientalis europaea* und dem europäischen Kalmus gemacht hatte.

Eine im Garten um Blumenau jetzt häufige schöne *Amaryllidee*, deren Individuen wohl alle von Brutzwiebeln eines einzigen eingeführten Individuums abstammen, war seit Jahren beobachtet, aber völlig unfruchtbar. 1884 fand Fritz Müller die Art nahe am Meere wildwachsend; mit diesen Individuen gekreuzt, erwies sich die Gartenform fruchtbar. Ein noch auffälligeres Beispiel von Autatrygie ist *Hedychium coccineum*, die Individuen der Art sind unter sich völlig unfruchtbar, obwohl der Blütenstaub normal entwickelt ist, und die Art als Vater wie als Mutter mit verwandten Arten derselben Gattung Mischlinge ergab. Vor ein paar Jahren erhielt Fritz Müller aus Buitenzorg unter anderen *Zingiberaceen* auch *Hedychium coccineum* und kreuzte zahlreiche Blumen der jedenfalls vor mehr als 100 Jahren in Brasilien eingeführten Pflanze mit diesen javanischen Individuen; aber ohne allen Erfolg. Es stammen also wohl die in Brasilien und die in Java als Zierpflanze gezogenen Individuen aus ein und demselben Garten, in den man eine wilde Pflanze zuerst eingeführt hatte.

Er schreibt darüber weiter: „Von unseren 4 *Marica*-Arten ist nur eine selbststeril, drei sind vollkommen fruchtbar mit eigenem Blütenstaub, so ist *Billbergia speciosa* unfruchtbar, *B. zebrina* fruchtbar. Letzteres gilt auch für verschiedene andere *Bromeliaceen* der Gattungen *Aechmea*, *Tillandisa* und *Vriesea*, an denen ich jetzt Versuche angestellt habe.“ 30. November 1891.

„Vor Jahr und Tag hatte ich einige Versuche mit Doppelbestäubung von *Marica* begonnen; eine Blume unserer blauen *Marica* gleichzeitig mit Blütenstaub derselben und einer weissblühenden Art bestäubt, — eine zweite Blume derselben blauen *Marica* gleichzeitig mit Blütenstaub der weissen und einer gelblichen Art; die blaue giebt mit der weissen einen Bastard mit reinweissen — mit der gelblichen einen Bastard mit blauen Blumen, so dass die Abkunft der Sämlinge nicht zweifelhaft sein kann. — Die Früchte brauchen etwa $\frac{3}{4}$ Jahr zum Reifen, die Samen monatelang zum Keimen; aber endlich beginnen nun die Samen der beiden geernteten rauhsamigen Früchte aufzugehen. Zwei bis drei Jahre werde ich freilich noch warten müssen, bis die jungen Pflänzchen zum Blühen kommen. — Rascher verlaufen Versuche mit *Ruellia*. Um zu sehen, ob die Verschiedenheit zwischen *R. silvaecola* ♀ $\times$ *formosa* ♂ und *R. formosa* ♀ $\times$ *silvaecola* ♂ sich vererbt, habe ich beiderlei Bastarde mit ihresgleichen bestäubt; nur verhältnissmässig wenig Blumen brachten Früchte, die Früchte waren samenarm, und von den Samen keimten nur wenige; doch habe ich von jedem der beiden Bastarde gegen 20 Pflanzen, von denen die erste schon in den nächsten Tagen zu blühen anfangen wird.“ 23. October 1892.

„Dieser Tage habe ich einen Versuch begonnen, dessen Ergebniss sich kaum vor 3 oder 4 Jahren herausstellen wird, den

ich mit meinen 73 Jahren wohl besser unterlassen hätte. Von unseren *Marica*-Arten ist *M. Northiana* die einzige mit eigenem Blütenstaube unfruchtbare; dafür vermehrt sie sich ungeschlechtlich, indem der Blütenstengel sich auf die Erde niederlegt und am Ende junge Schösslinge treibt, die also um die Länge des Stengels von der Mutterpflanze entfernt sind. Dies thut keine unserer anderen Arten. Wird nun einmal ein einzelner Samen nach einer entlegenen Stelle des Waldes verschleppt, so ist für die daraus erwachsende Pflanze geschlechtliche Vermehrung unmöglich. Eine solche jetzt schon weit ausgedehnte Gruppe unter sich völlig unfruchtbarer, jedenfalls aus einem einzigen Sämling ungeschlechtlich entstandener Pflanzenkeime fand ich in meinem eigenen Walde, eine zweite im Urwalde am Ufer des Velhabaches. — Die Pflanzen an der Velha haben, abweichend von allen, die ich sonst gesehen, gelblichen-, die in meinem Walde wie gewöhnlich bläulichen Blütenstaub. Beide stimmen darin überein, dass ihre meist auffallend (bis 1 m) langen Blütenstengel sich schon lange vor dem Aufblühen auf die Erde niederlegen, was sonst erst nach der Blütezeit geschieht, und wohl erst eine während der ungeschlechtlichen Vermehrung entstandene Eigenthümlichkeit ist. Kürzlich untersuchte ich nun zufällig den Blütenstaub mikroskopisch und fand, dass kaum die Hälfte der Körner gut waren. — Das ist um so auffallender, als einige Bastarde von *M. Northiana* vollkommen guten Blütenstaub besitzen, ja selbst ein Bastard, in welchem drei verschiedene Arten vereinigt waren, nur wenige schlechte Körner in seinem Blütenstaub zeigte.

Wenn bei Pflanzen, die seit alter Zeit nur durch Stecklinge und dergleichen vermehrt worden sind, geschlechtliche Unfruchtbarkeit vorkommt, pflegt man das den unnatürlichen Lebensbedingungen zuzuschreiben, denen sie beim Aufbau unterworfen sind. Davon kann in diesem Falle nicht die Rede sein; man kann es wohl nur als Folge von Nichtgebrauch ansehen; der Blütenstaub ist für diese abgeschiedenen Pflanzengruppen nutzlos, wird also nicht durch Naturauslese in vollkommenem Zustande erhalten. — Uebrigens mit anderen Pflanzen der Art gekreuzt, erzeugen und liefern die Blumen der beiden Gruppen gute Früchte. Nun möchte ich wissen, ob die Nachkommen, die sie mit einander erzeugen, wieder mischkörnigen Blütenstaub haben, wie beide Eltern, oder guten einförmigen Blütenstaub. Junge Früchte haben sie schon einige angesetzt.

24. Januar 1895.

Bei den *Xenien* handelt es sich um directe Beeinflussung der Frucht durch den fremden Pollen und bei dem verwandten Thierversuch wenigstens um eine dauernde Beeinflussung der Mutter durch vorausgegangene Befruchtung (vgl. Fritz Müller in Darwin Ges. Werke, Bd. III. p. 456.) Bei den *Tincturen* werden durch gleichzeitige Einwirkung verschiedener Pollensorten verschiedenartige Sämlinge aus der gleichen Kapsel gebildet. Wie die *Xenien* vielfach angefochten wurden, so sind die *Tincturen* Köhlreuters vielfach angezweifelt worden. So findet sich

auch in dem Lehrbuch der vier Bonenser Botaniker (Strasburger, Schimper, Noll etc. p. 250) irrthümlicherweise der Satz, dass bei gemischter Bestäubung der Pollen der eigenen Art stets vor anderen bevorzugt wird und allein zur Wirkung kommt. Fritz Müller sah schon vor 25 Jahren bei gleichzeitiger Bestäubung von *Abutilon* mit zweierlei Pollen zweierlei Sämlinge hervorgehen und ebenso 1892 bei *Ruellia formosa* und *silvaecola*. Neuerdings machte er einen Versuch mit Doppelbestäubung an einer blaublühenden *Marica* (B.) An den 3 Griffeln der Blume wurde die eine Narbe mit Blütenstaub der um Blumenau häufigsten weissblühenden Art (W.) (*Marica Northiana*?), die zweite mit der einer anderen brasilianischen Art (T.) bestäubt. Er erzielte aus ein und derselben Frucht 24 Abkömmlinge, von denen bisher elf blühten (September 1895), die anderen vielleicht erst nach Jahren blühen. Die einfachen Bastarde BW und BT hatte F. Müller schon seit Jahren gezogen. Unter den 11 aus Doppelbestäubung hervorgegangenen Pflanzen stimmten vier vollständig mit BW überein, keine einzige mit BT; 3 wichen weniger, 4 mehr von BW ab und näherten sich in ihrem Verhalten dem BT, sind also Tincturen im Sinne Köhler's. Ein auffallender Unterschied der Arten B, W und T besteht z. B. darin, dass T viel früher am Tage aufblüht und B viel später als W; die Bastarde halten darin die Mitte zwischen den Eltern. So blühten z. B.:

am 18. März 1888: T: 5 h 45', BT: 6 h B 7 h, 30' auf;

am 19. Juni 1888: BW: BW 11 h, BW. B 11 h 30' B: 12 h;

am 23. October 1888: W 6 h 15'—20', BW. W. 6 h 15'—30',
BW 6 h 30'—50', B 7 h 45'.

Von den 7 aus Doppelbestäubung erhaltenen von BW abweichenden Bastarden blühten nun die mehr nach BT hin abweichenden stets früher auf, als die 3 den BW näher stehenden. So blühte auf am 22. März 1895 BT und die 4 diesem näherstehenden Mischlinge um 5 h 45', dagegen die beiden anderen an diesem Tage blühenden dem BW sehr ähnlichen um 6 h 15' und B erst um 6 h 45' bis 7 h. Aehnlich verhält es sich mit der Jahreszeit, in der die einen und die anderen blühten. Die beiden ersten der 4 mit BW völlig übereinstimmenden Mischlinge hatten zu Ende 1894 und Anfang 1895 geblüht und hatten damit aufgehört, als am 10. Februar der erste der von BW abweichenden Mischlinge zu blühen anfang; diese 7 abweichenden Mischlinge blühten bis 30. Mai; seitdem blühen wieder nur die reinen BW, von denen einer am 27. Mai wieder angefangen hatte, die anderen drei am 3. Juli, 31. Juli und 7. August.

Leider sind im Garten Fritz Müllers die einige Jahre vernachlässigten Pflanzen von T. alle eingegangen und an den drei Standorten dieser Art, die er kannte, ist sie mit dem inzwischen gefällten Urwalde verschwunden.

Ueber Umschlag der Geschlechter schreibt er u. a.: „1894 trug ein *Catasetum*, das 1893 nur weibliche Blumen brachte, eine Aehre mit männlichen Blumen, eine andere Pflanze trug

1894 eine männliche, 1895 eine weibliche Aehre. In diesem Falle wird also sicherlich das Geschlecht zweihäusiger Pflanzen nicht schon im Samen bestimmt.“ 24. Januar 1895.

Eine andere interessante Beobachtung berichtete er am 8. Mai 1886 über dieselbe Pflanzengattung: „Sie wissen, dass bei vielen *Orchideen*, namentlich den meisten *Vandeen*, die Blumen sich viele Wochen, ja mehrere Monate lang, frisch erhalten, aber sofort zu welken beginnen, sobald sie bestäubt werden. Bei den rein männlichen Blumen von *Catasetum* nun tritt, wie ich schon vor 20 Jahren sah, dies Welken sofort ein, sobald die Blütenstaubmassen entfernt werden. Das ist an sich schon recht merkwürdig. Kürzlich blühte nun in meinem Garten gleichzeitig mit einer reichblütigen Pflanze der schönen *Miltonia Regnellii* eine Aehre von *Catasetum* mit grünen Blumen. Ich bestäubte die *Miltonia* mit Blumenstaub von *Catasetum* und brachte gleichzeitig in die Narbenkammer einiger *Catasetum*-Blumen Pollinien von *Miltonia*. Während die übrigen Blumen etwa drei Tage nach Entfernung der Pollinien wie gewöhnlich welk abfielen, blieben Blütenstiele und Fruchtknoten der mit Blütenstaub von *Miltonia* versehenen, gegen drei Wochen frisch, die Fruchtknoten begannen sogar ein wenig zu schwellen; sie fielen erst etwa gleichzeitig ab mit den *Miltonia*-Blumen, die mit *Catasetum*-Blütenstaub bestäubt worden waren. Es wird der Mühe lohnen, einmal auf die Narbe von *Catasetum*-Blütenstaub näher verwandter Gattungen, wie *Stanhopea* oder *Gangora* zu bringen.“ Ueber *Orchideen* von unsicherer Stellung schrieb er in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft. (77).

Auch die folgende Notiz bezieht sich auf *Orchideen* (19. Decbr. 1888): „Wenige Tage vor seiner Abreise führte mich Ule noch zu einem Fundorte einer merkwürdigen Moderpflanze (oder „Saprophyt“ im wissenschaftlichen Deutsch), die er neuerdings entdeckt hatte, als sie leider schon im Verblühen war. Es ist eine *Orchidee* aus der Gruppe der *Neottieen*, wahrscheinlich eine neue Gattung, jedenfalls nicht zu der einzigen bisher in Westindien und Südamerika gefundenen Moder-*Orchidee* (*Wulfschlaegelia*) gehörig. Die einzige Blume, die ich untersuchen konnte, war leider sehr schlecht erhalten. Eine sehr eigenartige Anpassung zur Samenverbreitung zeichnet die Pflanze aus; die Blüten der wenigblütigen Aehren (1 bis etwa 6 oder 7 Blumen) sind festsitzend; aber die Stiele der Früchte wachsen nach der Blütezeit gewaltig in die Länge (vielleicht bis 10 cm — ich habe sie nicht gemessen und auch keine zur Hand). Der Nutzen dieses eigenartigen Verhaltens liegt auf der Hand. Die Pflanze wächst mit anderen Moderpflanzen (*Voyria* und verschiedenen *Burmanniaceen*) im Urwalde auf der Höhe unserer Berge an Stellen, wo das Unterholz fast nur durch grosse Bambusen (*Guadua*) gebildet wird. Die abfallenden Bambusblätter bilden hier eine dicke, langsam modernde, aber von oben durch immer neue Lagen vermehrte Schicht. Bis zur Reife der Samen würden die Früchte ohne nachträglichen Wachsen der Stiele fast in den inzwischen fallenden

Blättern begraben sein, oder doch kaum darüber hervorragen; denn meist brauchen unsere *Orchideen* sehr lange Zeit zum Reifen der Samen (eine *Vanille*-Art, bei der ich darauf achtete, ein volles Jahr). Das wäre nun sehr übel für eine Pflanze, die für die Verbreitung der Samen auf den Wind angewiesen ist. Auch die Wurzel und der Wurzelstock dieser *Orchidee* sind sehr eigenthümlich.“

Pollinien bei *Calliandra* u. a. *Leguminosen* (*Mimosoideae*) beschreibt er an der folgenden Stelle eines Briefes: „In den „natürlichen Pflanzenfamilien“ hat Engler (Bd. II. 1. p. 153. Fig. 109) eine hübsche Abbildung gegeben von dem Staubbeutel einer *Calliandra*, aber wahrscheinlich gerade das Wichtigste dabei übersehen; wenigstens trägt bei den zwei nur bekannten Arten dieser schönblühenden Sträucher das aufwärts gekehrte spitzere Ende der achzelligen Pollengruppen eine Klebmasse, durch welche sie den Besuchern angeheftet werden. Man braucht nur ein Glasplättchen auf ein blühendes Blütenköpfchen zu tupfen, um es mit zahllosen Blütenstaubklümpchen beklebt zu finden. Die mittelste der (gewöhnlich 13) Blumen jedes Köpfchens unserer wildwachsenden Art war (wie bei *Albizia*) in einen grossen Honigbecher umgewandelt, die anderen sind honiglos. Die Bildung des Blütenstaubes erinnert in auffallender Weise an den mancher *Orchideen*.“

24. Januar 1895.

Die mathematische Seite der reichen Kenntnisse, die F. Müller auf der Universität erworben, bethätigte sich vielfach bei seinen Untersuchungen, so z. B. bei der hübschen Untersuchung über das Grumichagehäuse (21), über *Ituna* und *Thyridia* (23; wie auch bei 22), sie bethätigte sich ganz besonders bei den durch Eichler's Diagrammatik angeregten Studien über den Aufbau der Blütenstände und über Blattstellungen. Welche Fülle eingehender Untersuchungen er nach dieser Seite hin angestellt hat und wie er den ganzen Tag bis in die Nacht hinein verwendete, um dem scheinbaren Chaos der Erscheinungen das Gesetz abzuringen, glaube ich am besten zeigen zu können, indem ich die Mittheilungen in seinen Briefen, die sich darauf beziehen, zusammenstelle.

Am 15. October 1885 schreibt er: „Ich würde Ihnen sehr dankbar sein, wenn Sie gelegentlich auf Ihren Ausflügen auf Blumen achten wollten, die in ihren Blüthen theilen sich von der gewöhnlichen Zahl entfernen, namentlich in Betreff der Stelle, die dieselben am Blütenstande einnehmen; wie Sie wissen, ist es ja bei manchen Pflanzen Regel, dass die erste Blume eines cymösen Blütenstandes in dieser Beziehung von den übrigen abweicht (*Ruta*, *Adoxa* u. s. w.), oder auch die Endblume eines ährigen Blütenstandes, wenn eine solche sich entwickelt (*Berberis*); aber auch sonst scheinen die ersten Blumen zu solchen Abweichungen besonders geneigt; an den ährigen Blütenständen einer hier fast zum Unkraut gewordenen, wohl ausländischen schönen *Lobeliacee* ist die erste, unterste Blume nicht selten sechszählig (bald mit

zwei-, bald mit dreizähligem Fruchtknoten); bei *Cassia* habe ich mehrfach in den ersten Blumen zwei Griffel gefunden, was ja normal bei *Leguminosen* fast nie vorkommt; die wunderlichste Erstlingsblume aber, die mir vorgekommen, war die einer *Iridee* (*Cypella*), die zwei Kelchblätter, ein Blumenblatt, ein Staubgefäss und zwei Fruchtblätter hatte in der in (Fig. 1) dargestellten Stellung.

Umgekehrt sind bei einer hier wilden, aber ihrer prächtigen Blumen wegen auch häufig in Gärten gepflanzten *Verbenacee* (*Petraea*) die letzten, aber nicht endständigen Blumen statt fünf-, nicht selten vierzählig und haben statt vier didynamischer Staubgefässe deren drei.

Brief vom 7. December 1885.

„Sehr gefreut habe ich mich über Ihre Zählungen der Randstrahlen der *Compositen*. Wie viel Werthvolles wird sich auf diesem statistischen Wege, den auch Bruder Hermann so erfolgreich gegangen ist, feststellen lassen! . . .

Ich habe augenblicklich ein paar sehr anziehende botanische Beobachtungsreihen unter der Hand, die eine über die Keimung der *Bicuiba* (*Myristica*), die in keine der Klebs'schen Gruppen passt, die andere, die Bildungsabweichungen der Blumen der *Alpinia*, von der Eichler in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft zweimännige Blumen beschrieben hat. Es kommen ausser diesen zahllose andere, zum Theil ganz wunderliche abwechselnd gebildete Blumen vor. Ob es mir gelingen wird, in diesem Chaos von Monstrositäten Ordnung und Gesetz ausfindig zu machen, weiss ich noch nicht, doch hoffe ich es. Es ist dabei wieder eine fast ermüdende Statistik nöthig, die mich seit langen Wochen Tag für Tag in Anspruch nimmt.

Haben Sie nicht gehört, wie weit Eichler von seiner schweren Krankheit wieder genesen ist?“

19. April 1887.

„Ein Gegenstand, der mich viel beschäftigt hat und noch beschäftigt, die Bildungsabweichungen der Blumen einer *Alpinia*, lässt sich nicht in kurzen Worten darlegen. Nur eins möchte ich erwähnen, nämlich, dass auch hier ein gleichzeitiges Auftreten derselben Bildungsabweichungen sich bemerklich machte. Es kommen diese Abweichungen fast ausschliesslich an den zweiten Blumen der traubenförmig angeordneten, meist ein- bis dreiblütigen Wickel vor. Nun erschien in diesem Sommer ein erster Schub von Blütenständen, die etwa von Mitte November bis Weihnachten blühten; unter 311 zweiten Blumen waren 195, also über 60%, abweichend gebildet; fast genau die Hälfte der Blumen waren diandrisch; 41 Blumen, also mehr als $\frac{1}{8}$, waren zweizählig (20 monandrisch, 21 diandrisch). Noch nicht drei Wochen nach den letzten Blumen des ersten erblühten die ersten eines zweiten Schubs von Blütenständen 11. Januar bis 19. Februar); jetzt fanden sich unter 402 zweiten Blumen nur 110 abweichend gebildete; darunter 95 diandrische, also noch

nicht $\frac{1}{4}$ der Gesamtzahl, und keine einzige zweizählige! Dieser Tage hat nun ein dritter wenig zahlreicher Schub von Blütenständen zu blühen begonnen, bis jetzt nur erste Blumen; aber wieder zeichnen sich die jetzigen Blütenstände, alle vier, die ich darauf untersuchen konnte, vor den im November und December, sowie im Januar und Februar an derselben Pflanze blühenden aus; sie haben vier abfallende Deckblätter, während an den früheren und unterm ersten und zweiten Wickel ein Deckblatt stand.“

14. September 1887.

„Sehr angesprochen haben mich Ihre Betrachtungen über das Vorkommen der Näherungswerthe von

$$\frac{1}{m} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \dots$$

bei Blattstellung u. s. w. — Die Arbeiten von Schimper und Braun und von Bravais haben mich als junges Bürschchen so lebhaft angeregt und so tiefen Eindruck hinterlassen, dass ich mich mit den neueren Versuchen, jene Zahlen als etwas ziemlich Bedeutungsloses hinstellen, nie recht habe befreunden können, und es würde mir eine sehr grosse Freude sein, wenn Sie dieselben als durch allgemeine Wachsthumsgesetze nothwendig gefordert nachweisen könnten. Für einzelne Blattkreise erscheint mir Ihre Ableitung dieser Zahlen sehr annehmbar, aber ich sehe noch nicht recht, wie sich auf diese Weise eine fortlaufende Schraubenlinie von Blättern mit $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$ u. s. w. Divergenz erklären lässt. — Vielleicht lässt sich dann auch für die Vertheilung der zweimännigen Blumen an den Blütenständen von *Alpinia* eine bestimmte Regel ermitteln. Bis jetzt sehe ich nur, dass sie häufig bestimmte, nicht durch einmännige zweite Blumen unterbrochene Flächen einnehmen, dass sie namentlich oft bei aufeinander folgenden oder übereinander stehenden Wickeln vorkommen wie in dem (Fig. 2) dargestellten Blütenstande, in welchem die drei ersten Wickel (wie die Laubblätter) $\frac{1}{2}$, alle folgenden $\frac{3}{8}$ Divergenz zeigen. Die zweiten Blumen (b) stehen anscheinend regellos bald rechts, bald links von den ersten (a), die bei den obersten sieben Wickeln allein entwickelt sind. Zweimännige zweite Blumen finden sich am 6., dem darüberstehenden 14. und dem darauf folgenden 15. Wickel; die zweite Blume des 16. Wickels hat keine fruchtbaren Staubblätter. — Ein zweites Beispiel bietet Fig. 3.

Hier noch ein Beispiel. Es ist der Blütenstand, der im vorigen Sommer die zweimännige erste Blüte a“ brachte; die Wickel mit zweimännigen zweiten Blumen stehen wieder (mit Ausnahme einer einzigen) auf einer zusammenhängenden Fläche. Der hier einmal vorkommende Wickel in der Richtung der nach $\frac{2}{5}$ aufsteigenden Schraubenlinie kommt bei einigen Blütenständen so häufig vor, bisweilen mit gleichzeitiger Aenderung der Divergenz, dass es

viel Zeit und Geduld kostet, die Stellung der Wickel zu entwirren. Wie in dem hier dargestellten Blütenstande, ist es auch in dem gestern beobachteten der zweite Wickel, der die zweimännige erste Blüte trägt“.

19. December 1887.

„Ihre weiteren Mittheilungen über die Zahl der Strahlblumen an *Compositen*-Köpfen waren mir wieder sehr werthvoll.

Ich bin augenblicklich damit beschäftigt, die Beobachtungen zu ordnen, die ich im Laufe der letzten vier Monate an abweichend gebildeten Blumen der *Alpinia* angestellt, von der Eichler seiner Zeit zweimännige Blumen beschrieben hat. Ich habe in dieser Zeit 64 Blütenstände mit mehr als 3500 Blumen untersucht, von denen 500 Bildungsabweichungen zeigten, deren Mannichfaltigkeit geradezu unerschöpflich scheint. So finden sich, um nur eins zu erwähnen, fruchtbare Staubblätter in folgenden Zahlen: 0 (wie bei den Endblumen von *Hedychium*), $\frac{1}{2}$ (wie bei den *Marantaceen*), 1 (die gewöhnliche Zahl der Familie), $1\frac{1}{2}$, 2, 3, ja sogar 4, indem auch ein Staubblatt des äusseren Kreises sich fruchtbar entwickelt. — Wie bei allen *Zingiberaceen*, besteht der Blütenstand aus traubenförmig an einer Hauptachse angeordneten Wickeln. Die Wickel haben 1—3, selten 4 Blumen. Die erste Blume hat ein seitliches, bald rechts, bald links liegendes, meist mehr oder weniger nach hinten gerichtetes Vorblatt (v_1), das als Deckblatt der zweiten Blume dient, das Vorblatt der zweiten Blume (v_2) liegt vorn, das der dritten (v_3) wieder seitlich, auf derselben Seite wie das der ersten, das der vierten (v_4) wieder vorn. — Jede Blume wendet nun ihrer Abstammungsachse (also 1 der Hauptachse, 2 der ersten Blume, 3 der zweiten und 4 der dritten) eine Scheidewand des Fruchtknotens, also eines der inneren Staubblätter zu, von denen immer dasjenige sich fruchtbar ausbildet, welches der Hauptachse am nächsten liegt. (s. Fig. 4.)

Bei 1 und 3 ist dies zugleich das der Abstammungsachse zugewandte; diese ersten und dritten Blumen sind „median-zygomorph“ und mit sehr seltenen Ausnahmen einmännig. Die zweiten und vierten Blumen dagegen sind, auch wenn sie einmännig sind, schon dadurch von den ersten zu unterscheiden, dass sie schief stehen, und zwar steht das fruchtbare Staubgefäss natürlich links oder rechts von der durch die Mitte der Blume gelegten senkrechten Ebene, je nachdem die Blume selbst links oder rechts von der ersten Blume steht. Häufig bildet sich nun bei den zweiten Blumen auch das der Abstammungsachse, also der ersten Blume zugewandte innere Staubblatt fruchtbar aus, und diese zweimännigen Blumen stehen natürlich ebenfalls schief. Dasselbe wird von den vierten Blumen gelten, von denen ich bis jetzt erst 8 unterscheiden konnte: vier waren gewöhnliche einmännige Blumen, drei waren zweimännig, eine hatte gar kein fruchtbares Staubblatt. Zu diesen regelmässig zweiseitigen ein- oder zweimännigen Blumen kommen nun eine Menge zum Theil

höchst wunderlicher Abweichungen, die sich zwar meist nicht im Einzelnen erklären, doch in der Regel darauf zurückführen lassen, dass in schiefstehenden Blumen alle der Hauptachse näher liegenden Theile der inneren Staubblätter eine Neigung haben, sich fruchtbar, alle ferner liegenden sich blumenblattartig auszubilden. So kann sich z. B. an demselben Staubblatt nur die hintere Hälfte fruchtbar, die vordere blumenblattartig entwickeln, wodurch dann Blumen mit $\frac{1}{2}$ oder $1\frac{1}{2}$ fruchtbaren Staubgefässen entstehen. — Unter den ersten Blumen habe ich (unter vielleicht schon mehr als 5000) nur zweimännige getroffen, beide median-zygomorph; beide besaßen statt eines einzigen zwei Vorblätter; eine derselben war vierzählig, die einzige vierzählige *Zingiberaceen*-Blume, die ich gesehen.

Bei den zweiten Blumen kommen zwei Vorblätter weit häufiger vor, als bei den ersten (an den 64 jetzt beobachteten Blütenständen etwa bei einer unter 20); diese zweiten Blumen mit zwei Vorblättern sind meist höchst wunderlich verbildet und oft schwer zu deuten; selten entfalten sie sich vollständig; die Mehrzahl ist rein weiblich. Unter ihnen fand sich auch die eine Blume von vier fruchtbaren Staubgefässen. Eine sonst fast regelrecht entwickelte Blume verstieß dadurch gegen die Regel, dass nicht das fruchtbare Staubgefäss, sondern die Lippe der Hauptachse zugewendet war.

Ausser bei diesen Blumen mit zwei Vorblättern kommt Mangel fruchtbarer Staubblätter unter den zweiten Blumen fast nur am obersten Theil des Blütenstandes vor.

Regelmässige rein weibliche Endblumen scheinen bei dieser *Alpinia* mindestens ebenso häufig zu sein, wie bei *Hedychium coronarium*; unter den 64 Blütenständen war sie bei 11 vorhanden. — An demselben Tage (16. December), an dem ich die letzten Blumen der letzten der 64 Blütenstände untersuchte, öffnete sich die erste Blume eines neuen (wie es scheint nicht sehr zahlreich werdenden) Schubes von Blütenständen, so dass in einigen Wochen, wenn die zweiten Blumen zu blühen anfangen, die Arbeit von Neuem angeht. Es ist eine mich sehr anziehende Arbeit, da es immer noch fast täglich neues zu sehen und zu bedenken giebt und auf eine Menge ungelöster Fragen Antwort zu suchen gilt.

26. December 1887.

„Ihr Brief (vom 4. November) war mir doppelt willkommen, da gerade am selben Tage die Blattstellungsfrage mich wieder lebhaft beschäftigt hatte; ich hatte im Laufe der letzten Monate für zahlreiche Blütenstände von *Alpinia* die Stellung der Wickel an der Hauptachse der Wickelähre verzeichnet und stellte nun diese Einzelbeobachtungen zusammen. Mit Ausnahme der untersten Wickel, bei denen sich noch die zweizeilige Stellung der vorangehenden Laubblätter geltend zu machen pflegt, sind die Wickel meist ziemlich regelmässig schraubenförmig (nach $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, selten $\frac{2}{7}$) angeordnet. Nicht selten kommt es vor, dass zwei aufeinander folgende Wickel nahezu oder genau gleich hoch stehen.

Es zeigte sich nun, dass zwischen je zwei derartigen Paaren gleich hoch stehender Wickel (von den untersten abgesehen) in der Mehrzahl der Fälle (34 Mal unter 43) entweder ein einziges oder $3n+1$ Wickel stehen, so z. B. in gleicher Höhe 6 und 7, 9 und 10, 12 und 13, 15 und 16, 18 und 19, oder 9 und 10, 12 und 13, 18 und 19, oder 10 und 11, 19 und 20, 22—23, 25—26, oder 7 und 8, 10 und 11, 13 und 14, 16 und 17, 19 und 20.

Besonders häufig stehen auf gleicher Höhe 2 und 3 oder 3 und 4 oder 4 und 5, aber zwischen diesem ersten Paare und dem nächsten gilt dann nur selten obige Regel, bald folgt letzteres unmittelbar z. B. 4 und 5, 5 und 6 oder 2 und 3, 4 und 5, oder es treten 2 Wickel dazwischen (z. B. 3 und 4, 7 und 8) oder auch 3 (4 und 5, 9 und 10). — Von Anfang an zeigte sich jene Regel z. B. bei einem Blütenstande, bei dem 4 und 5, 10 und 11, 13 und 14, 16 und 17, sowie bei einem anderen, wo 4 und 5, 7 und 8, 10 und 11 gleich hoch standen (vergl. Fig. 5 und 6).

Es bilden so diese in gleicher oder nahezu gleicher Höhe stehenden Wickelpaare eine Art Wendeltreppe, deren Stufen um $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{2}{13}$ des Kreisumfanges von einander entfernt sind bei $\frac{2}{5}$ -, $\frac{2}{7}$ -, $\frac{3}{8}$ -, $\frac{5}{13}$ -Stellung der gesamten Wickel. Wie diese Anordnung zu Stande kommt, ist mir völlig dunkel; Nutzen scheint sie für die Pflanze keinen zu haben. Aber sie kann vielleicht einen Wink geben über den Weg, auf dem bei verschiedenen *Hedychium*-Arten aus der ursprünglich schraubigen Anordnung der Wickel sich dreizählige abwechselnde Quirle herausgebildet haben, die von so wesentlicher Bedeutung sind für die Bestäubung dieser Arten (z. B. *H. coccineum*). — Man braucht nur (bei $\frac{2}{5}$ -Stellung) zu jedem Paare die nächst oberen oder nächst unteren Wickel näher herangerückt denken, so werden die drei, wenn nahezu gleich hochstehend (wie es in solchen Fällen oft zu sehen ist, wenn z. B. von den drei Blumenblättern der *Alpinia* eins fehlt, stehen die beiden vorhandenen fast genau einander gegenüber, also nicht $\frown$, sondern $\bigcirc$), füllen also fast ganz die gelassene Lücke), sich brüderlich in den Umfang theilen, also um $\frac{1}{3}$ von einander entfernt stehen (statt um $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{5}$) und man wird dreizählige abwechselnde Quirle erhalten, und statt der ursprünglichen 5 wird man 6 Längsreihen von Wickeln haben. Einen einzigen solchen Blütenstand mit 6 Längsreihen habe ich wirklich gefunden (unter 86, bei denen ich die Stellung der Wickel verzeichnet habe). Statt, dass sonst der Winkelabstand von Wickel zu Wickel immer derselbe ist, ist er hier von 1 aufsteigend $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{3}$.

Ausser den gleich hohen Paaren finden sich hier auch einmal drei nahezu gleich hoch stehende Wickel (8, 9 und 10), vergl. Fig. 7.

Bei *Hedychium* scheinen Zwischenstufen zwischen den schraubigen Blütenständen von *H. coronarium* und anderen und den

quiriligen von *H. coccineum* u. s. w. nicht allzu selten vorzukommen, und zwar an allen Blütenständen derselben Pflanze. Wahrscheinlich sind all diese Pflanzen Bastarde, deren sich hier eine Menge von selber gebildet haben, so dass man kaum mehr weiss, was Art, was Mischung ist. Doch ist es bei *Hedychium* kaum möglich, dagegen bei *Alpinia* nach dem Abfallen der Blumen meist sehr leicht, mit einiger Genauigkeit die Lage der einzelnen Wickel festzustellen.

Unverhältnissmässig viel Zeit haben mir die Blütenstände und die abweichend gebildeten Blumen der *Alpinia* (vgl. z. B. Fig. 8—15) geraubt, von der ich Ihnen schon mehrmals schrieb und von der ich mich immer noch nicht trennen kann, da sie noch immer fast täglich neue unerwartete Bildungsabweichungen bietet und darunter immer noch einzelne, die ich trotz so langer Beschäftigung mit dem Gegenstande nicht mit Sicherheit zu deuten weiss. So noch heute die Blume, deren Diagramm ich (Fig. 17) neben dem der normalen Blume (Fig. 16) zeichne: Die Fruchtfächer sind ungleich, das eine nimmt statt $\frac{1}{3}$ nur $\frac{1}{4}$ des Fruchtknotens ein; es fehlt ein Blumenblatt, die Lippe ist aus einem einzigen Blatte gebildet; das fruchtbare Staubgefäss hat ein überzähliges drittes Staubfach. Zwischen ihm und der Lippe findet sich hinten ein Zahn, vorn stehen zwei, von denen der eine doppelt so lang ist, wie der andere. Gehört dieser grosse Zahn dem äusseren Staubblattkreise an, wie ich es in A., oder dem inneren, wie ich es in B. bezeichnet habe? Für beides sprechen Gründe, beides kommt öfter vor, ungleich grosse Zähne im äusseren Kreise, wie auch Verwandlung eines inneren Staubblattes in einen durch Grösse ausgezeichneten Zahn. Leider war nicht sicher zu erkennen, was die Frage sofort entschieden hätte, ob der betreffende Zahn genau über der Scheidewand des Fruchtknotens stand. — Die Blume bot mir wieder eines der schon sehr zahlreichen Beispiele gleichzeitigen Auftretens derselben seltenen Bildungsabweichung. Schon an einer sonst nichts Auffallendes bietenden Blume eines anderen Blütenstandes sah ich heute ein Staubgefäss mit einem überzähligen dritten Staubfach, was mir bisher unter vielen Tausenden von Blumen noch nicht vorgekommen, wenigstens nicht in dieser Form (einmal sah ich, dass sich der Staubfaden am Grunde in zwei spaltete, von denen der eine wie gewöhnlich eine zweifächerige, der andere weit kleinere, einen einfächerigen Staubbeutel trug). — Seit Anfang dieses Jahres habe ich angefangen, bei allen Blütenständen nach dem Verblühen die verticalen Abstände der einzelnen Wickel zu messen und sie mit den zugehörigen Wickelabständen aufzuzeichnen, wobei zugleich die Stellung der Blumen in jedem Wickel und durch kurze Zeichen deren Beschaffenheit (ob normal oder nicht, 2- oder 3zählig, 1- oder 2männig u. s. w.) angegeben wird. Ich habe bereits über 100 solcher Darstellungen. Wie bei den Blumen, kommen auch bei den Blütenständen immer noch Fälle vor, die langes Kopfzerbrechen kosten, bis es gelingt, eine Regel in die anscheinend chaotische Anordnung der Wickel zu bringen. Ich lege einige

Blättchen bei, auf denen für die betreffenden Blütenstände bereits die Hauptarbeit geschehen, d. h. die Wickel nach ihren verticalen und Wickelabständen aufgezeichnet sind; wo die Wickel, wie gewöhnlich, regelmässig schraubig angeordnet sind, (mit $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, besonders häufig mit $\frac{5}{13}$, sehr selten mit $\frac{8}{21}$ — bisweilen mit $\frac{2}{7}$ Abstand), ist das schnell geschehen, während es in Fällen, wie den drei mitgetheilten, bisweilen langen Stunde erfordert. — Schliesslich pflegt sich doch, wie auch in diesen Fällen, eine gewisse Regelmässigkeit herauszustellen. Ich möchte Ihnen die Freude nicht verderben, in die drei Blättchen selbst die regelnden Linien einzutragen und werde mir erlauben, im nächsten Briefe mitzutheilen, in welcher Weise ich es versucht habe.“

den 9. März 1889.

„Delpino's, *Teoria generale della fillostasi* Genova 1883 ist fast durchweg ein recht verfehelter Versuch, die Gesetze der Blattstellung darzustellen und zu erklären. „Delpino, der unübertroffene Meister in der Schilderung der Blüthenrichtung, in der Deutung biologischer Räthsel, selbst bei unvollständiger Kenntniss der Thatsache, ist hier offenbar nicht in seinem Fahrwasser.“

Fritz Müller fürchtet, dass eine eingehende Besprechung von Delpino's *Teoria generale della fillostasi* keinen Platz in einer Zeitschrift finden wird. „Ich möchte dadurch zunächst Delpino selbst überzeugen und das würde für viele an sich recht einfache Dinge eine sehr ausführliche und reichlich durch Zeichnungen erläuterte Darstellung erfordern, doch sammle ich Stoff zu einer solchen und werde sie — schlimmsten Falles — Delpino handschriftlich zuschicken.“

„Ich lege wieder die 3 Tafelchen LXXVII, LXXIII und LXXXIII bei (Fig. 18—20), um zu zeigen, in welcher Weise ich die Stellung der Wickel aufgefasst habe. Die Höhenabstände sind in nat. Gr. — Es ist darauf auch die Stellung der ersten (a), zweiten (b) und dritten (c) Blumen der Wickel angegeben und die Bildungsabweichungen von b; es bedeutet b^0 Blumen ohne fruchtbare Staubblätter, b'' zweimännige, b^0 zweizählige Blume, $\widehat{b}$ Blumen mit 2 Vorblättern, $\underline{b}$ alle sonstigen Bildungsabweichungen.

Bei LXXII folgen auf den zweiten Wickel zwei einander gegenüberstehende Wickel und von jedem derselben geht eine mit $\frac{1}{5}$ Wickelabstand aufsteigende Schraubenlinie aus; es finden sich 10 solcher Paare, denen dann eine bis zum oberen Ende in entgegengesetzter Richtung verlaufende $\frac{2}{5}$ Schraube folgt. Bei LXXIII findet beim fünften Wickel eine ähnliche Spaltung in zwei, $\frac{1}{2}$ von einander entfernte Schraubenlinien statt, die mit $\frac{2}{7}$ Abstand aufsteigen und aus je 6 Wickeln bestehen; ihnen folgt eine einfache $\frac{2}{7}$ Schraubenlinie in entgegengesetzter Richtung, die dadurch unregelmässig wird, dass die Wickel 3 und 4, sowie 7 und 8 (von oben) einander gegenüberstehen und die zwischen diesen 2 Paaren liegenden Abstände $\frac{5}{14}$, $\frac{2}{7}$ und $\frac{5}{14}$ betragen.

Bei LXXXIII setzt sich bis zum dritten Wickel die zweizellige Anordnung der Stengelblätter fort, Abstand von 3 zu 4: $\frac{3}{14}$, 4 und 5 gegenüberstehend und fast gleich hoch (es ist diese Anordnung der fünf ersten Wickel eine sehr häufig vorkommende) von fünf bis zu Ende eine einfache Schraubenlinie mit $\frac{2}{7}$ Winkelabstand, bei welchen bei den durch je einen Wickel getrennten Paaren 9—10, 12—13, 15—16 u. s. w. der vorangehende Wickel entweder fast so hoch (9—10 und 18—19) oder genau so hoch (21—22) oder (in allen übrigen) sogar höher steht als der nachfolgende.

Dass bei solchen, eine Art Wendeltreppe bildenden Paaren hier und da das vorangehende Glied über dem Nachfolgenden steht, kommt ungemein häufig vor; doch selten steigt dabei der Höhenunterschied über 2 mm und dass diese Einknickungen der Schraubenlinie bei der Mehrzahl der Paare sich findet, habe ich nur in diesem einen Falle gesehen.“

9. März 1889.

Vor wenigen Tagen ist die Sommerblütezeit meiner *Alpinia* zu Ende gegangen, und ich freue mich nun, einige Zeit Ruhe zu haben, da sie mich eine Menge Zeit gekostet hat, ein paar Mal hat sie mich von Morgens 5 Uhr bis Mitternacht in Anspruch genommen. Ich habe nun schon über 200 Darstellungen der Blütenstände, wie die heute beiliegenden, und Hunderte von Diagrammen und Zeichnungen abwechselnd gebildeter Blumen. Hoffentlich finde ich einmal Muse, die Ergebnisse wenigstens für mich einmal geordnet zusammenzustellen. An eine Veröffentlichung ist wohl nicht zu denken, theils wegen der grossen Menge der Zeichnungen u. s. w., die dabei unerlässlich wären, theils weil der Gegenstand den heute im Vordergrund stehenden Fragen zu fern liegt.

den 9. Juli 1889.

„Seit meinem letzten Briefe habe ich durch meinen Buchhändler Schwendener mech. Theorie der Blattstellungen erhalten und sie mit grossem Genuss gelesen. Neben dieser Arbeit scheinen mir Delpinos angeblich „mechanische“ Theorie und seine arithmetischen Spielereien ganz ungefährlich und einer eingehenden Widerlegung nicht werth und bedürftig.“

den 20. December 1889.

„Schwenders Abhandlung erklärt nur, wie durch Druck oder Zerrung z. B. $\frac{2}{5}$ Stellung in $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$ u. s. w. übergehen kann, nicht aber, weshalb gerade diese Reihe so überwiegend häufig vorkommt. Man wird das wohl einstweilen als unerklärte Thatsache hinnehmen müssen, ebenso wie das ausschliessliche Vorkommen der Reihe

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \quad \left(\frac{2}{5} - \frac{5}{12} - \frac{16}{29} \right) \text{ bei der Imbauba, } \frac{5}{14} \text{ bei den Blüten-}$$

ständen gewisser Bananen etc.

Meine *Alpinia* brachte dies mal so reichliche Blütenstände, dass ich darauf verzichten musste, die Beobachtung aller in Angriff zu nehmen; ich beschränkte mich auf 150; längere Zeit hatte ich täglich über 100 Blütenstände zu durchmustern und öfter über 60 abweichende Pflanzen zu verzeichnen; für jede solche Blume musste, was oft recht mühsam ist, ihre Stellung am Blütenstande festgestellt, für die Mehrzahl derselben eine Beschreibung, wenn auch nur mit kurzen Worten, gegeben werden; für Zeichnungen blieb keine Zeit, kaum für einige Diagramme. Dazu kam dann die Untersuchung der abgeblühten Blütenstände mit Messung der Abstände sämtlicher Wickel; so habe ich mehrere Wochen jeden Tag vor Tagesanbruch bis gegen Abend, mehrmals bis gegen Mitternacht gearbeitet, kaum einige Minuten zum Essen verwendend. Und immer bringen mir diese Blumen noch Neues und Unerwartetes und sogar, trotz so langer Uebung — nicht sicher zu Deutendes. Die Anfertigung der Tafeln für die Stellungsverhältnisse der Wickel des Blütenstandes geht jetzt im Allgemeinen ziemlich rasch und handwerksmässig vor sich; aber auch da kommen immer noch einzelne Blütenstände, die mir lange Stunden rauben, bis ich über sie in's Klare komme. Ja bei einem ist es mir überhaupt nicht gelungen, irgend welche Regel an der Anordnung der Wickel ausfindig zu machen; ich lege ein Bild desselben bei, auf welchem die senkrechten Abstände in $\frac{1}{2}$ nat. Gr. wiedergegeben sind. (Fig. 21). Es sind deutlich 8 Längsreihen zu unterscheiden, für die ich aber nicht verbürgen kann, dass sie genau gleich weit von einander entfernt sind; dann viele Paare von auf genau oder nahezu gleicher Höhe stehenden, entweder $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ des Umfangs von einander entfernten Wickeln. Können Sie vielleicht eine Regel in dies anscheinende Chaos bringen? — Das wichtigste Ergebniss meiner diesmaligen *Alpinia*-beobachtungen, die nun glücklicherweise zu Ende gehen (es blühen nur noch 9 der 150 Blütenstände) ist der sichere Nachweis, dass die sehr seltenen zweimännigen und dabei fast immer vierzähligen ersten Blumen der Wickel, die durch die Erklärung, die ich für die Zweimännigkeit der zweiten Blumen zu geben suchte, nicht nur unerklärt bleiben, sondern damit geradezu im Widerspruch stehen — also dass diese zweimännigen ersten Blumen Doppelblumen, d. h. aus der Verschmelzung zweier Blumen entstanden sind. Ich gedenke darüber, sobald ich Zeit finde, einen eingehenden Bericht an die Botanische Gesellschaft zu schicken. Noch zum Schluss, nachdem ich hierüber längst im Reinen war, stiess ich auf einen höchst merkwürdigen Blütenstand (Bild vom oberen Theile desselben lege ich bei) an welchem innen je zwei durch zwei andere Wickel getrennte Wickel auf gleicher Höhe stehen, und die Wickel jedes solchen Paares, je weiter nach oben, um so näher aneinander rücken, bis endlich statt der zwei ein einziger Wickel vorhanden ist, der statt $\frac{2}{7}$ um $\frac{3}{7}$ von jedem seiner Nachbarn entfernt ist. Merkwürdig ist dabei, dass die Stellung aller übrigen Wickel völlig regelrecht ist und durch jenes An-einander-rücken der auf gleicher Höhe stehenden ganz unbe-

rührt bleibt. (Fig. 22). Jetzt hat nun schon wieder ein neuer Schub von Blütenständen zu blühen begonnen, doch will ich mir bis Neujahr Ruhe gönnen und dann noch einmal eine Beobachtungsreihe beginnen, um 1. den Einfluss der Jahreszeiten auf die Bildungsabweichungen, die ich aus früheren Beobachtungen erschliessen zu dürfen glaube, und 2. die Erklärung für die im Nachsommer dieses Jahres (Januar-März 1888) häufig auftretende Zweimännigkeit der dritten Blumen noch einmal nachzuprüfen.“

(Schluss folgt.)

Gelehrte Gesellschaften.

Ward, Eliza Titus and Fuller, S. S., Proceedings of the National Science Club, Washington, D. C. April 1897. 8°. 24 pp. Washington 1897.

Congresse.

Baroni, Eugenio, Parole pronunziate all' inaugurazione del Congresso botanico di Firenze. (Ricerche e Lavori del R. Museo ed Orto Botanico di Firenze. Anno 1896/97. Fasc. II. p. 109—112.)

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Azoulay et Nageotte, Oculaire de microscope à index fixe et oculaire à index mobile. (Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie. 1897. Juillet.)

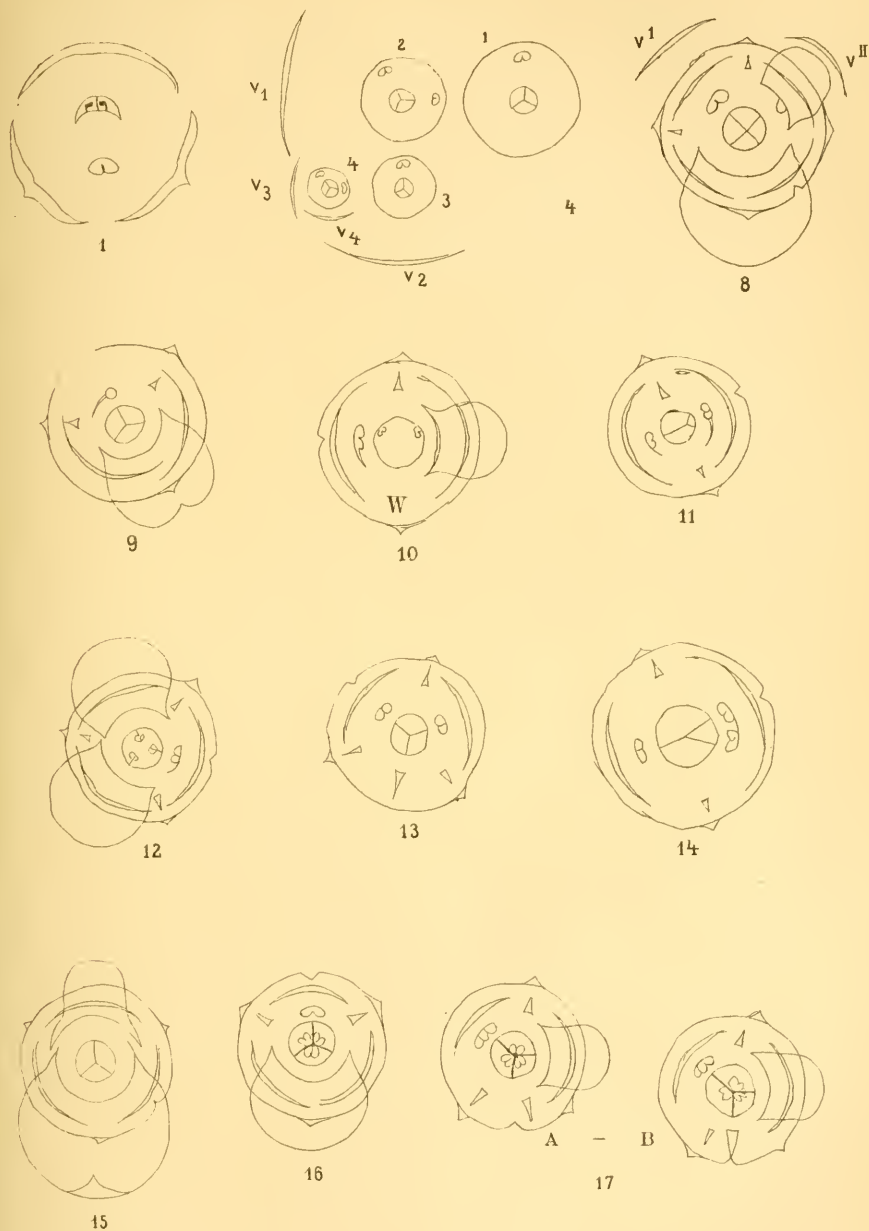
Clément, A. L., La photomicrographie. Illustré par l'auteur de 95 figures. 16°. 122 pp. Paris (C. Mendel) 1897.

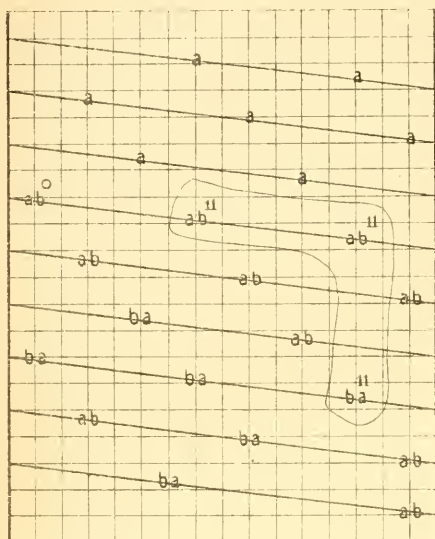
Referate aus botanischen Gärten und Instituten.

Trelease, W., Botanical opportunity. (Botanical Gazette. Vol. XXII. 8°. 24 pp.)

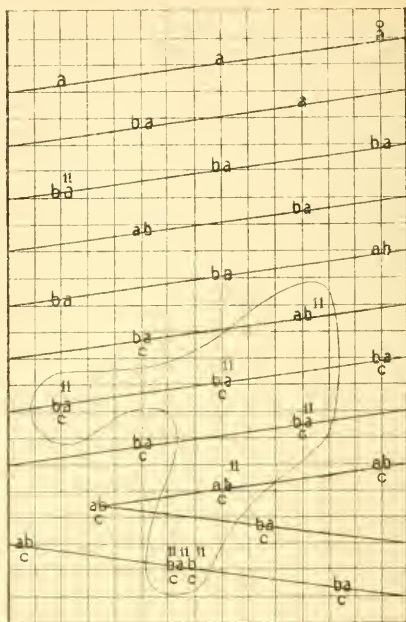
Die Botanische Gesellschaft von Amerika wurde zu Brooklyn (New-York) im August 1894 von 21 Mitgliedern begründet. Die Mitgliedschaft ist auf solche mit wissenschaftlichen Untersuchungen beschäftigte Botaniker beschränkt, die Schriften von anerkanntem Verdienst veröffentlicht haben. Die Gesellschaft hat die Förderung der botanischen Wissenschaft als Zweck. Im August 1896 hatte sie 25 Mitglieder.

William Trelease, der Director des botanischen Gartens zu St. Louis (Missouri), hielt am Schlusse seiner Präsidentenzeit

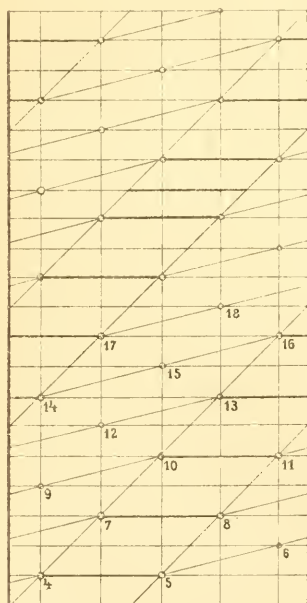




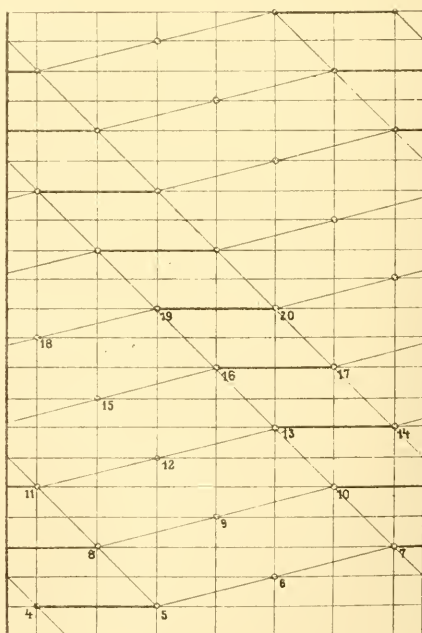
2



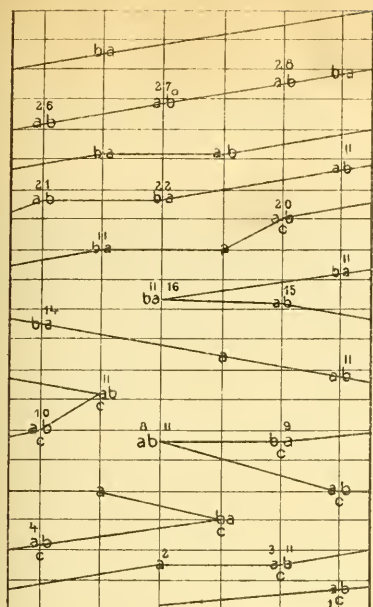
3



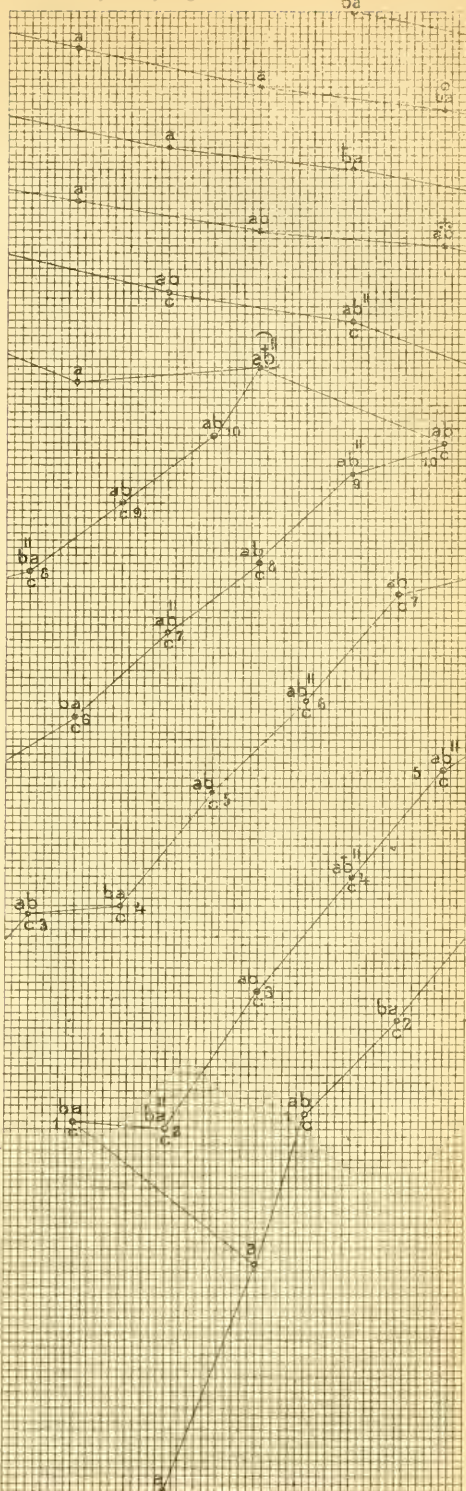
5



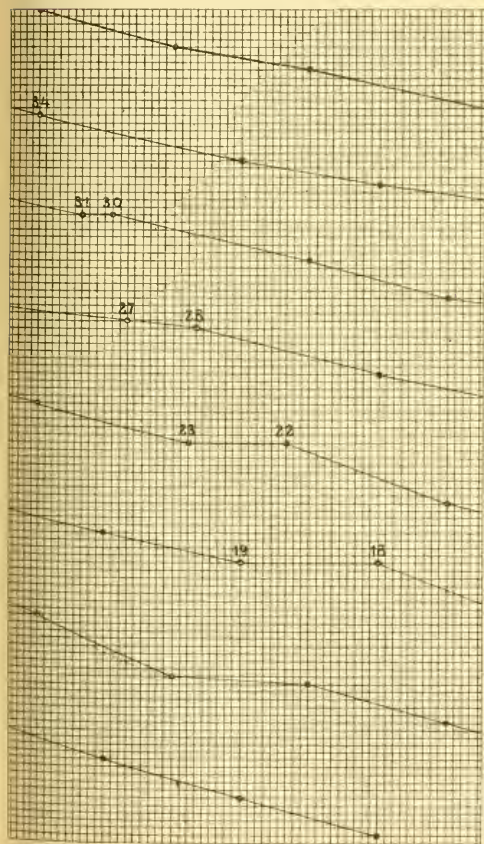
6



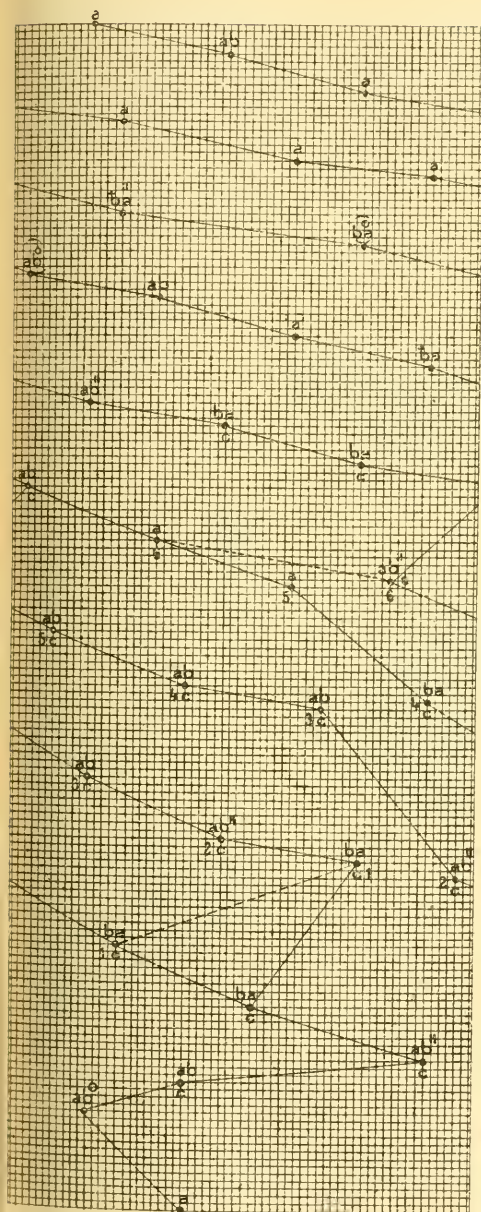
7



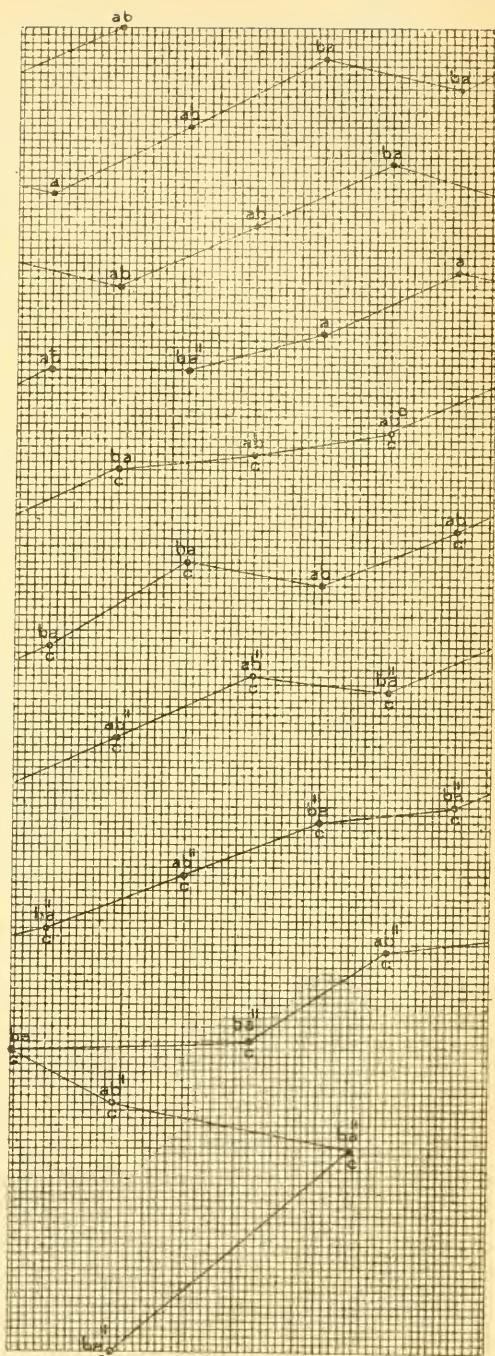
18



21



19



20

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [71](#)

Autor(en)/Author(s): Ludwig Friedrich

Artikel/Article: [Ueber das Leben und die botanische Thätigkeit Dr. Fritz Müller's. \(Fortsetzung.\) 347-363](#)