

Beobachtungen an westfälischen Orchideen.

Von

Hermann Müller in Lippstadt.

Hierzu Taf. I und II.

Angeregt durch die Lektüre des Darwin'schen Werkes über die Befruchtung der Orchideen durch Insekten habe ich mich im letzten Sommer mit der Wiederholung der wundervollen Beobachtungen Darwins beschäftigt, soweit mir die westfälische Pflanzenwelt Material dazu darbot. Selbstverständlich konnte es meine Absicht nicht sein, irgend etwas wesentliches Neues zu Tage zu bringen in einem Gebiete, welches durch Darwin selbst Licht und Klarheit empfangen hat, sondern ich versprach mir lediglich und fand hohen Genuss in dem Selbstschauen so mannichfaltiger, complicirter, dabei in allen Einzelheiten ihren Lebensbedingungen so schön angepasster Organisationsverhältnisse, wie sie auch schon die beschränkte Zahl unserer einheimischen Orchideen darbietet. Die folgenden Beobachtungen können, so weit sie überhaupt schon ein bestimmtes Resultat ergeben, lediglich als weitere Bestätigungen von Darwin entdeckter Gesetze gelten.

1. Ueber die Befruchtung des Frauenschuhs (*Cypripedium Calceolus*)

(nach Beobachtungen in der freien Natur).

Bienen, kleiner als die gemeine Honigbiene, zur Gattung *Andrena* gehörig, fliegen, durch Farbe und süßen Geruch der Blüthe angelockt, auf die Unterlippe und fallen durch die weite Oeffnung (o Fig. 30. 34.) in dieselbe hinein. Die Blüthe bietet ihnen keinen Honig dar; betäubender Wohlgeruch und vielleicht der flüssige Inhalt der saftigen Haare, welche den Boden der hohlen Unter-

lippe bekleiden, sind der einzige Genuss, welchen die Bienen im Innern der Blüthe finden. An dem Wiederherauskriechen durch die weite Oeffnung werden sie durch den eingebogenen Rand derselben (Fig. 34) verhindert. Vielleicht trägt auch eine durch den starken Duft der Blumen bewirkte Betäubung dazu bei, den Bienen das Ueberklettern dieses Randes unmöglich zu machen. In jedem Falle kriechen sie schliesslich durch eine der beiden kleinen Oeffnungen (x Fig. 34) heraus, welche an der Basis der Unterlippe, zwischen deren Rand und den beiden Antheren, frei bleiben. Die zunehmende Anhäufung der saftigen Haare gerade nach der Basis der Unterlippe hin (Fig. 31. s) veranlasst die Bienen, dorthin ihren Weg zu nehmen. Sind sie einmal dort, so fällt durch jene beiden Oeffnungen, und nur durch sie, direktes Licht in ihre Augen. Denn die Perigonblätter, welche zur Zeit der Knospe die Blüthe umschlossen hielten und diese Oeffnungen verdeckten, haben sich beim Aufblühen möglichst weit auseinander gesperrt (Fig. 30) und so die Oeffnungen völlig frei gelegt. Anderes Licht fällt aber von dieser Seite her nicht in das Auge der Biene, da die vorspringenden Ränder der Unterlippe (r Fig. 30. 31) die breite Narbe umschliessen, und da das zu einer breiten Platte umgebildete Staubgefäss (Staminodium, st in Fig. 30. 32—34) sich noch ausserdem als Lichtschirm über die Narbe legt. Indem aber nur durch die beiden kleinen Oeffnungen (Fig. 34 x) Licht in die Augen der Biene fällt, sind ihr dadurch diese als Ausweg unfehlbar vorgezeichnet.

Narbe und Antheren haben sich nun so gestaltet und gestellt, dass eine *Andrena*, welche mehrere Frauenschuhblüthen nach einander besucht und auf dem vorgezeichneten Wege wieder verlässt, unfehlbar Pollen der ersten auf die Narbe der zweiten, Pollen der zweiten auf die Narbe der dritten u. s. w. übertragen muss. Die breite Narbenfläche (n in Fig. 32—34) hängt nämlich hin die Basis des Schuhs so hinein und steht der Bodenfläche desselben gerade in solcher Entfernung gegenüber, dass eine Biene, um durch eine der beiden kleinen Oeffnungen herauskriechen zu können, sich mit einiger Reibung unter

der Narbenfläche hindurchzwängen muss. Zwischen dieser und jeder der beiden Ausgangsöffnungen hängt von oben ein Staubgefäß, die klebrige Pollenmasse nach unten gekehrt (α in Fig. 30. 32. 34), so tief hinein, dass die unter der Narbe hervorkriechende Biene mit der einen oder andern Schulter (je nach der gewählten Ausgangsöffnung) sich unter der klebrigen Pollenmasse hindurchdrängen und so unfehlbar die eine Schulter mit Pollen beschmieren muss. In der ersten Blüthe hat sie ihren Rücken nutzlos an der Narbenfläche gerieben; in der zweiten aber reibt sie die aus der ersten mitgebrachte Pollenschmiere beim Hindurchkriechen unter der Narbe an dieser ab und beschmiert sich unmittelbar darauf die eine oder andere Schulter mit neuem Pollen, den sie dann an der Narbe einer dritten Blüthe haften lässt u. s. w.

Die breite Narbenfläche ist, ähnlich der Zunge einer Kuh, mit spitzen Papillen dicht besetzt, die der dagegen reibenden Rückenfläche der herauskriechenden Biene spitzwinklich entgegenstehen und den Pollen von ihrer Schulter dadurch um so leichter wegnehmen. Da die meisten Exemplare des Frauenschuh's nur einzelne Blüthen tragen, so findet ihre Befruchtung im Freien fast nur durch Kreuzung getrennter Individuen statt.

Dass die Befruchtung unseres Frauenschuhs wirklich in der beschriebenen Weise erfolgt, davon habe ich mich durch folgende Beobachtungen direkt überzeugt. Am 26. Mai dieses Jahres kam ich 6 Uhr Morgens an eine Waldstelle des Stromberger Hügels, wo etwas über 30 Exemplare des Frauenschuhs in voller Blüthe standen, die halb verwelkten und die von Schnecken (*Limax*) angefressenen Blüthen nicht mitgerechnet. In drei Blüthen fand ich je ein Exemplar einer *Andrena* *) in so betäubtem oder gelähmtem Zustande in der Höhlung der Unterlippe eingeschlossen, dass sie, wenn sie durch Erschütterung der Blüthe auf den Rücken zu liegen kamen, kaum eine

*) Prof. Kaltenbach in Aachen bestimmte die von mir in den Blüthen von *Cypripedium* angetroffenen Bienen als *Andrena tibialis* Krby. und *fulvicrus* Krby.

träge Anstrengung machten, wieder auf die Beine zu kommen.

Da die Temperatur noch sehr niedrig war (eine Stunde vorher stand das Thermometer 1° über dem Gefrierpunkt), so war ich zweifelhaft, ob die Bienen, welche offenbar in den Blüten übernachtet hatten, durch die nächtliche Kälte erstarrt oder durch Betäubung von dem starken Geruche der Blüten gelähmt wären. Ich sah ihnen über zwei Stunden lang zu. Als die Sonne etwas wärmer zu scheinen begann, fingen sie an, langsam auf dem Boden ihrer Nachtherberge umherzukriechen. Sobald sie die von langen saftigen Haaren bekleidete Basis der Unterlippe erreicht hatten, blieben sie, den Kopf in den Haarwald gesenkt, ruhig sitzen. Ich bog die Unterlippe so weit zurück, dass ich mit der Lupe den Kopf der Bienen deutlich beobachten konnte; die Mandibeln blieben indess regungslos und ich weiss nicht, ob es behagliches Lecken an den saftigen Haaren oder Erstarrung oder Berauschtsein war, was die Thiere hier fesselte. Nachdem ich 2 Stunden hindurch vergeblich gewartet hatte, dass eine der Bienen aus ihrer Blüthe herauskriechen möchte, schnitt ich die Blüten, in denen sie eingeschlossen waren, ab, steckte sie in eine geräumige Schachtel und setzte meine Wanderung fort. Etwa eine Stunde später (9½ Uhr) machte ich Halt und sah wieder nach. Eine der Bienen war herausgekrochen und hatte die linke Schulter dicht über der Wurzel des linken Vorderflügels mit klebrigem Pollen beschmiert. Weiter reichen meine directen Beobachtungen nicht. Ich setzte die herausgekrochene Biene wieder in eine Blüthe hinein und gab auf der bald erreichten nächsten Station, wo ich alle 3 Bienen noch in ihren Blüten antraf, mein Gepäck zur Post, fand aber Tags darauf beim Oeffnen der Schachtel leider alle drei Bienen aus den Blüten herausgeschüttelt und todt. Um zu entscheiden, ob der Geruch des Frauenschuhs wirklich betäubend auf Bienen wirke, fing ich in den darauf folgenden Tagen wiederholt Exemplare der gewöhnlichen Honigbiene ein und setzte sie in die hohle Unterlippe noch frischer Blüten des Frauenschuhs. Anfangs arbei-

teten sie sich, durch die gewaltsame Einsperrung beunruhigt, ab, den einwärtsgebogenen Rand der grossen Oeffnung ihres Gefängnisses zu erfassen und zu überklettern, und in einigen Fällen gelang es ihnen auch, auf diese Weise wieder herauszukommen. Gewöhnlich aber fielen sie wiederholt von der gebognen Wand auf den Boden der Höhlung zurück und blieben nach 2 bis 5 Minuten vergeblicher Anstrengung gelähmt da liegen. Vielleicht war auch die bedeutendere Grösse der Honigbienen im Vergleich zu *Andrena* der Grund, dass sie nie durch eine der kleinen Oeffnungen an der Basis der Unterlippe herauskamen. So oft es ihnen nicht gelang, in den ersten Minuten bei den ersten stürmischen Anläufen über den Rand der weiten Oeffnung herauszuklettern, kamen sie nie von selbst wieder aus der Blüthe heraus, sondern blieben gelähmt darin und starben vor Ablauf eines Tages. Ich glaubte aus diesen Beobachtungen schliessen zu dürfen, dass der Geruch von *Cypripedium* in der That betäubend auf die Bienen wirkte. Aber Darwin, dem ich meine Beobachtung mittheilte, hat mir, ich glaube mit gutem Grund, sein Bedenken gegen diese Annahme geäussert. Da die Betäubung der Bienen der Uebertragung des Blütenstaubes durch dieselben geradezu entgegenwirken würde, so muss man wohl, solange nicht deutlichere Beweise vorliegen, ihr rasches Erlahmen und Sterben in dem angeführten Falle mit Darwin als blosse Folge von Erschöpfung betrachten.

Auch von einigen kleineren Insekten werden die Blüten des Frauenschuhes besucht. Ich fand in ihnen namentlich häufig *Meligethes*, und auch Herr Fleddermann in Lotte, den ich ersucht hatte, die im Frauenschuh vorkommenden Insekten einzusammeln, schickte mir einige Exemplare *Meligethes*, die aus Frauenschuhblüthen entnommen waren. Ich habe mich aber direct überzeugt, dass Insekten von dieser Kleinheit unfähig sind, Pollen des Frauenschuhs von Blüthe zu Blüthe zu übertragen. Sie kleben vielmehr, wenn sie mit demselben in Berührung kommen, an ihm fest und kommen, da sie zu schwach sind, sich wieder loszumachen, kläglich um. Ich sah ein Exemplar von *Meligethes* durch eine der beiden kleinen

Oeffnungen aus der Blüthe des Frauenschuhes kriechen, so dass seine Flügeldecken mit dem klebrigen Pollen in Berührung kamen. Obgleich seine Beine noch feste Unterlage hatten, klebte es so fest, dass es sich vergeblich abmühte, wieder loszukommen. Als ich nach 2 Stunden hinwegging, war ihm diess noch nicht gelungen.

Die von mir beschriebene Befruchtungsweise unseres *Cypripedium* weicht wesentlich ab von dem, was Darwin Seite 271 und ff. seines Werkes über die Befruchtung der Orchideen in Bezug auf 4 ausländische *Cypripedium*-arten vermuthet. Ich will desshalb als Bestätigung meiner Beobachtung und zugleich als überraschendes Beispiel von Darwins bewundernswerthem Verständniss der organischen Natur hinzufügen, dass Darwin nach Herausgabe seines Orchideenwerkes auf experimentellem Wege zu genau derselben Vorstellung von der Befruchtung des Frauenschuhs gelangt ist, zu welcher mich der glückliche Zufall directer Beobachtung geführt hat. Darwin schreibt mir: *I was made aware by Prof. Asa Gray of my error with respect to Cypripedium. By an odd chance I put an Andrena into the labellum and saw what you describe as naturally taking place.*

Auch Frederigo Delpino, dessen Beobachtungen Dr. Hildebrand in Nr. 34—36 der botanischen Zeitung dem deutschen Publicum allgemein zugänglich gemacht hat, hat den Befruchtungsvorgang bei *Cypripedium* ganz richtig dargestellt. Da er indess kleine Dipteren als die Befruchtung bewirkend vermuthet und mehrere schöne Anpassungen der Frauenschuhblüthe (namentlich die Safthaare auf der Basis des Labellum, den eingebognen Rand der Eingangsöffnung, die lichtabsperrende Wirkung des breitschildförmig gestalteten Staminodium und die spitzen der herauskriechenden Biene entgegen gerichteten Papillen der Narbenfläche) unerwähnt lässt, so schien es mir nicht überflüssig, meine unabhängig gemachten directen Beobachtungen gleichfalls zu veröffentlichen.

2. Ueber *Epipactis viridiflora* Rchb. und
E. microphylla (Ehrh.) Sw.

a) Ueber die Blütheneinrichtung und Befruchtungsweise dieser beiden Formenkreise.

Von der Gattung *Epipactis* sind in dem Darwin'schen Orchideenwerke nur zwei Arten, *palustris* und *latifolia*, abgehandelt. In Westfalen wachsen ausser diesen noch drei andere Formenkreise, *rubiginosa*, *microphylla* und *viridiflora*, welche von den Floristen bald als Abarten von *E. latifolia*, bald als selbständige Arten betrachtet worden sind.

E. rubiginosa blüht zuerst von allen unseren *Epipactis*-arten (schon in der zweiten Hälfte des Juni). Da sie im Wesentlichen dieselbe auf regelmässige Uebertragung des Pollen durch Insekten eingerichtete Blütenbildung besitzt, wie sie Darwin bei *latifolia* beschreibt, so schien es mir während ihrer Blüthezeit nicht der Mühe werth, die einzelnen Blüthentheile mit solcher Genauigkeit zu zeichnen und auszumessen, dass ich einen genauen Vergleich dieser mit den drei anderen Formen anstellen könnte. Als ich später *microphylla*, *viridiflora* und die ächte *latifolia* beobachtete, erkannte ich erst die interessanten Abstufungen des Blütenbaues in dieser kleinen Gruppe nahe verwandter Formen.

E. viridiflora unterscheidet sich von allen übrigen Formen durch die Abwesenheit des Rostellum (Fig. 14, 16). Sie bietet einen eben so ausgeprägten Fall von Selbstbefruchtung dar, wie *Ophrys apifera*.

Ihre Narbe hat sich viel weiter nach hinten gekehrt, als in einer der anderen Formen, so weit, dass ihre ganze obere Hälfte unter die Anthere zu stehen kommt, und dass von einem Rostellum auch nach Hinwegnahme der Antheren nichts zu sehen ist. (Fig. 27, 28.) Ob das Rostellum schon völlig verschwunden oder an dem rückwärts eingerollten oberen Narbenrande noch im verkümmerten Zustande vorhanden ist, wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls ist es verkümmert und völlig wirkungslos. Die Anthere enthält bei weitem den grössten Theil ihres Pollens in ihrer unteren Hälfte; ihr kegelförmiges, etwas abwärts

gekrümmtes oberes Ende ist pollenlos (Fig. 16, 17, 20, 21), die Pollenmassen selbst sind nach unten verbreitert, so dass sie zwei Pyramiden bilden (Fig. 16). Die pyramidalen Pollenmassen sind in zwei kurzen breiten Taschen eingeschlossen (Fig. 14, 20), die schon lange vor dem Aufblühen der Blüthe weit aufspringen und die Pollenpyramiden in aufrechter Stellung auf die obere Hälfte der Narbe heraustreten lassen (Fig. 16). Nur ein wenig Pollen bleibt an der innern Wand der Antherentaschen haften. Sobald die untersten Pollenkörner, welche die Basis der Pollenpyramide bilden, mit der klebrigen Narbenoberfläche in Berührung gekommen sind, wachsen Schläuche aus ihnen hervor, die in das Narbenzellgewebe eindringen und so die pyramidalen Pollenmassen auf die Narbe befestigen. Die zu je vier vereinigten Pollenkörner sind zuerst durch wenige dünne elastische Fäden nur lose mit einander verbunden. Daher sind die Pollenmassen in der Knospe unmittelbar nach dem Heraustreten aus den Antherentaschen leicht zerreiblich und haften mit Leichtigkeit an einem daran geriebenen festen Körper. Aber bald, nachdem die untersten Pollenkörner ihre Schläuche in das Narbengewebe getrieben haben, beginnen auch hier und da durch die ganze Pollenmasse hindurch einzelne Pollenkörner Schläuche hervortreten zu lassen, die sich in gekrümmten Wegen zwischen den umgebenden Pollenkörnern hindurchdrängen (Fig. 22). Dieses Hervorwachsen von Pollenschläuchen durch die ganze Pollenmasse hindurch beginnt, während die Blüthe noch in Knospe ist. In diesem Stadium und wann die Blüthe sich soeben erst geöffnet hat, sind die Schläuche im Innern der Pollenmasse noch weniger zahlreich, weniger lang und durch einander gefilzt, so dass sich kleine Pollenklümpchen ziemlich leicht entfernen lassen, wenn man die Pollenmasse mit irgend einem Gegenstande berührt. In einem spätern Blüthenstadium, wenn die Pollenschläuche innerhalb der Massen zahlreicher und länger geworden sind und sich mehr durch einander gefilzt haben, kann man nur noch durch gewaltsames Abkratzen oder Abdrücken Theile der Pollenmasse entfernen. Die anfangs,

beim Heraustreten aus ihren Taschen, aufrecht stehenden Pollenpyramiden sinken während der weitem Entwicklung der Blüthe allmählich zusammen.

Da die Pollenmassen auf die Narbe zu liegen kommen und zahlreiche Schläuche in deren Gewebe hinabretiben, noch ehe die Blüthe sich öffnet, so ist Selbstbefruchtung augenscheinlich unvermeidlich bei dieser Art. Ich untersuchte zahlreiche verwelkte Blüthen, die schon dicke Samenkapseln angesetzt hatten und fand bei allen den untern nicht vom eignen Pollen eingenommenen Theil der Narbe noch völlig frei von Pollen. Es scheint somit Selbstbefruchtung bei *E. viridiflora* nicht nur unvermeidlich, sondern auch von Erfolg zu sein.

Um zu prüfen, wie selbstbefruchtete Blüthen sich in ihrer Fruchtbarkeit zu solchen verhielten, die mit Pollen anderer Exemplare befruchtet wären, öffnete ich mit möglichster Schonung mehrere Knospen in so jugendlichem Zustand, dass die Pollenmassen noch in ihren Taschen eingeschlossen lagen (Fig. 14, 15), entfernte die Anthere und brachte Pollen eines anderen Exemplares auf die Narbe. Aber die so behandelten Blüthen gingen, jedenfalls in Folge der Misshandlung, unentwickelt zu Grunde. Mehr Aussicht auf entscheidenden Erfolg würde ein Versuch haben, den mir Darwin nachträglich empfahl, wenn Pollen eines fremden Exemplares auf die zur Hälfte schon vom eigenen Pollen eingenommene Narbe brächte und den Inhalt der so erzielten Samenkapseln mit dem der durch blosse Selbstbefruchtung erzielten vergleiche. Freilich kann, so lange es bei den Orchideen nicht gelingt, Pflänzchen aus Samen zu ziehen, auch dieser Versuch sehr leicht erfolglos ausfallen.

Trotz der beständigen Selbstbefruchtung ist auch bei *Epip. viridiflora* bisweilige Kreuzung mit anderen Exemplaren durchaus wahrscheinlich. In vielen Blüthen dieser Art fand ich mehrere Exemplare einer kleinen schwarzen Aphisart an den Nektartropfen saugend, welche die napfförmige Basis des Labellums in sich schliesst. Einmal sah ich beim Zergliedern einer Blüthe, die eben erst im Begriff war sich zu öffnen, ein Exemplar dieser Aphisart

sehr lebendig aus der Blüthe herauskriechen, welches zahlreiche Pollenkörner an seinen Fühlern und an seinem Rücken sitzen hatte. Augenscheinlich hätte diess Exemplar beim Hineinkriechen in eine andere Blüthe leicht mit dem unteren Theile der Narbe in Berührung kommen können und da seine Pollenkörner kleben lassen müssen. Ein anderes Exemplar derselben Blattlausart fand ich in einer andern Blüthe mit dem Kopfe an der untern Kante der Narbe klebend und sich vergeblich abmühend, wieder loszukommen. Ausser dieser Aphisart fand ich mehrmals eine sehr kleine, lange, schmale, sechsbeinige Insektenlarve (von *Thrips*?) an den Pollenmassen selbst herumkriechend und augenscheinlich da ihre Nahrung suchend; auch diese sah ich mehrmals einige wenige Pollenkörner an Kopf oder Rücken davontragen. Es mögen daher gar nicht selten kleine Pollenmengen durch diese und andere Insekten von Blüthe zu Blüthe und bisweilen von Exemplar zu Exemplar getragen werden. Diese Uebertragung des Pollen durch Insekten ist um so wahrscheinlicher, als ja die napfförmige Basis der Unterlippe reichlich Nektar enthält, und in einem solchen Falle ist es leicht möglich, wenn auch vorläufig schwierig zu entscheiden, dass Pollen von einer anderen Blüthe oder noch mehr von einem andern Exemplare auf eine Narbe gebracht, den Pollen derselben Blüthe in seiner Wirkung überwiegt.

Epipactis microphylla ist besonders interessant, insofern sie in ihrer Blütheneinrichtung eine unverkennbare Zwischenstufe zwischen der auf regelmässige Pollenübertragung eingerichteten *latifolia* und der auf regelmässige Selbstbefruchtung eingerichteten *viridiflora* bildet. Die Anthere von *microphylla* öffnet sich, gerade so wie die von *viridiflora*, und bringt ihren Pollen in Berührung mit dem obersten Theile der Narbe, lange bevor die Blüthe sich öffnet (Fig. 11). Aber die Narbe ist weit weniger auf- und rückwärts gekehrt als bei *viridiflora*, nur wenig mehr als bei *latifolia* (Fig. 10, 13), und von der Mitte des obern Narbenrandes ragt ein ebenso gut entwickeltes und eben so gut mit klebriger Masse erfülltes Rostellum hervor, wie bei *latifolia* (Fig. 10, 11, 13).

Daher quellen die Pollenmassen, indem sie aus den Antherentaschen heraustreten, nur über den oberen Rand der Narbe und lassen das Rostellum zwischen sich frei (Fig. 11, 12, 13), während sie bei *viridiflora* die ganze Hälfte der Narbe einnehmen.

Gewöhnlich steht die Anthere schief über der Narbe, offenbar eine Anpassung an die veränderte Stellung der Pollinien zum Rostellum, da durch das Schiefstehen der Anthere bewirkt wird, dass nicht die Kluft zwischen beiden Pollenmassen, sondern die eine Pollenmasse selbst auf das Rostellum zu liegen kommt. (Auch bei *viridiflora* kommt das Schiefstehen der Anthere zwar nicht so vorherrschend, doch ebenfalls häufig vor *).

Stösst man einen Gegenstand gegen das hervorragende Rostellum einer noch jungen Blüthe (oder auch einer ge-

*) Als ich zuerst *E. viridiflora* untersuchte, war ich sehr verwundert, häufig ihre Anthere schief stehend zu finden (Fig. 16), denn ich konnte durchaus nicht begreifen, wie diese Eigenthümlichkeit dieser Pflanze von irgend einem Vortheil sein könne. Nachdem ich dieselbe Sonderbarkeit aber bei *microphylla* als Regel gefunden und da ihren Nutzen eingesehen hatte, wurde mir ihr Vorkommen auch bei *viridiflora* erklärlich. Jedenfalls nämlich kann sich die sehr abweichende Befruchtungseinrichtung von *E. viridiflora* nur sehr langsam, durch stufenweise, immer der Pflanze vortheilhafte, Abänderungen, aus der gewöhnlichen Befruchtungsweise der Epipactisarten hervorgebildet haben. Ihre Ahnen haben also nothwendig eine Reihe von Generationen hindurch eine Anthere gehabt, welche den Narbenrand schon so weit überragte, dass Selbstbefruchtung unvermeidlich war, ohne dass das Rostellum seine Wirksamkeit eingebüsst hatte, ähnlich wie es bei *microphylla* der Fall geblieben ist. Diesen Verfahren musste also ein Schiefstehen der Anthere ebenso nützlich sein, wie es jetzt der *microphylla* ist, da es zum gelegentlichen Uebertragen von etwas Pollen durch Insekten mit Hülfe des Rostellum diente. Einmal ausgeprägt konnte sich aber die Eigenthümlichkeit der schiefstehenden Anthere auch bei ganzlichem Eingehen des Rostellum, wenn auch nicht als durchgreifende Regel, doch als häufiger Fall erhalten. Denn wenn natürliche Züchtung nun auch für die Erhaltung dieser Schiefstellung nicht mehr wirksam sein konnte, so konnte sie doch wahrscheinlich auch nicht für Beseitigung derselben wirksam sein, da es wahrscheinlich für die Befruchtung der *E. viridiflora* gleichgültig ist, ob ihre Anthere symmetrisch oder schief steht.

waltsam geöffneten Knospe), so haftet die in der zarten Haut des Rostellum eingeschlossene klebrige Masse sowohl an dem stossenden Gegenstande als an den ihr anliegenden Pollenkörnern; zieht man daher den Gegenstand wieder hinweg, so bleibt der ganze klebrige Inhalt des Rostellum zugleich mit einem Pollenklümpchen an ihn gekittet, aber der grösste Theil des Pollen bleibt auf der obern Seite der Narbe zu beiden Seiten des Rostellum sitzen. Offenbar kann also bei *E. microphylla* Uebertragung des Pollen von Blüthe zu Blüthe durch Insekten ganz in derselben Weise stattfinden, wie es bei *latifolia* regelmässig geschieht, mit dem einzigen Unterschiede, das nicht die ganzen Pollenmassen, sondern nur Klümpchen mitten aus denselben zur Kreuzung dienen, während der grösste Theil des Pollen, zu beiden Seiten des Rostellum zur Selbstbefruchtung gebraucht wird.

An mehreren Dutzend längst verwelkten Blüthen von *E. microphylla*, welche bereits dick angeschwollne Samenkapseln hatten, fand ich das Rostellum noch unversehrt, obschon eingeschrumpft und schwärzlich geworden (Fig. 13) an seiner Stelle. Auch die Pollenmassen waren noch an ihrem früheren Platze auf dem obersten Theile der Narbe und der Rest der Narbe war frei von Pollen. Es scheint hiernach auch bei *E. microphylla* Selbstbefruchtung von Erfolg zu sein, und ich glaube um so mehr, dass sie bei ihr viel gewöhnlicher ist, als Uebertragung des Pollen durch Insekten, als ich Honig in dem napfförmigen (auch an Grösse reducirten) Theile ihres Labellum nicht fand.

Die beiden soeben beschriebenen Formenkreise, *E. viridiflora* und *microphylla*, unterscheiden sich also in ihrer Blütheneinrichtung und Befruchtungsweise wesentlich und durchgreifend von *latifolia*. Denn *E. latifolia* befruchtet sich niemals selbst, sondern ihre ganzen Pollinien werden, ebenso wie bei *E. palustris*, regelmässig (und zwar durch Wespen, nach Darwins brieflicher Mittheilung) von Blüthe zu Blüthe übertragen. *E. microphylla* befruchtet sich regelmässig selbst, zugleich aber kann ein Theil des Pollen, ebenso wie bei *latifolia* die ganzen Pollinien, mittelst des Rostellum durch Insekten übertragen werden.

E. viridiflora endlich hat den Vortheil des Rostellum gänzlich eingebüsst, nur winzige Pollenklümpchen werden gelegentlich durch kleine Insekten übertragen, dafür aber befruchtet sie sich in noch weit stärkerem Grade als *E. microphylla* regelmässig selbst. Und diese grossen Verschiedenheiten in der Befruchtung sind lediglich durch etwas andere Stellung der Narbe zur Anthere bedingt.

b. Ueber den verwandtschaftlichen Zusammenhang von *E. viridiflora* und *microphylla* mit *latifolia* und über die Unhaltbarkeit der Linnéischen Vorstellung von der selbstständigen Erschaffung der Arten und der Unveränderlichkeit ihrer Merkmale.

E. viridiflora und *microphylla* haben, mit so manchen weniger als andre scharf ausgeprägten und weniger constant gewordenen Formenkreisen, das Schicksal gemein, von den Linnéischen Systematikern nicht recht untergebracht werden zu können. Der *E. viridiflora* hat ausser Reichenbach wohl kaum ein einziger Florist die Ehre der Artberechtigung zugestanden, und sie ist in der That, obwohl in der bisher übersehenen Befruchtungsweise von *E. latifolia* am meisten verschieden, dennoch, wie sogleich gezeigt werden soll, mit derselben am nächsten verwandt.

Ueber die Artberechtigung der *E. microphylla* sind die Ansichten der Floristen ziemlich gleich getheilt. Manche durchaus zuverlässige Gewährsmänner stellen sie als Varietät von *latifolia*, andere nicht minder zuverlässige als selbständige Art hin. Beide haben in gewissem Sinne Recht. Denn sie unterscheidet sich, wie der nachfolgende Vergleich ergeben wird, trotz der näherstehenden Blüthen-einrichtung, durch durchgreifendere und constantere Merkmale von *latifolia*, als *viridiflora* und kann deshalb nicht mit dieser, die man, so lange man die Eigenthümlichkeit ihrer Blütheneinrichtung übersah, mit Recht als Var. betrachtete, auf eine Linie gestellt werden. Doch steht sie wiederum der *latifolia* so nahe, dass sie keinen Anspruch erheben kann, als so vollgültige Art, wie z. B. *E. palustris* dem Systeme eingereiht zu werden. Eine Mittelstufe

zwischen Abart und Art gibt es aber für die auf Linnéischem Standpunkte verharrenden Systematiker nicht und kann es nicht für sie geben. Denn mit der offenen Anerkennung der Thatsache, dass eine Grenze zwischen Abänderung und Art in der Natur nicht existirt, würden sie unabwendbar zu der einfachen Consequenz getrieben werden, dass die Arten nur als allmählich gesteigerte und constanter gewordne Abänderungen aufgefasst werden können, und damit würden sie die Grundlage ihres ganzen systematischen Gebäudes preisgeben. So schwer ist es, einer von Jugend auf angewöhnten Bequemlichkeit sich zu entäussern, dass wir noch in den Floren der letzten Jahre die in die Linnéischen Begriffe von Art und Varietät nicht passenden Zwischenstufen stets einem derselben auf gezwungene Weise untergeordnet oder im günstigsten Falle als zweifelhafte Arten hingestellt sehen*). Damit wird immer wieder von neuem einer zukünftigen genaueren Untersuchung anheimgestellt, zu entscheiden, ob es wirklich oder nur scheinbar Zwischenstufen zwischen Abänderung und Art gibt, ob also die Vorstellung von der selbständigen Erschaffung und der Unveränderlichkeit der Merkmale der Arten, welche der ganzen Linnéischen Systematik zu Grunde liegt, haltbar ist oder nicht. Was das erste sein sollte, Prüfung der Grundlage des ganzen systematischen Gebäudes, wird damit in unbestimmte Zukunft hinausgeschoben.

Um dieser noch immer üblichen ausweichenden Praxis der auf Linnéischem Standpunkte beharrenden Systematiker entgegenzutreten und die Unhaltbarkeit ihres Standpunktes an concreten Beispielen ihres eigensten Gebietes klar zu legen, schien es mir der Mühe werth, einzelne „zweifel-

*) In einer Flora z. B. vom Jahre 1864, deren Verfasser wegen seiner Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit die höchste Anerkennung verdient, wird *E. viridiflora* ohne Weiteres als *var.* der *latifolia* zugewiesen. Von *E. microphylla* aber sagt der Verf.: „die von Rchb. fil. mit *E. latifolia* verbundene *E. microphylla* möchte ich für eigne Art halten“, offenbar doch ein Zugeständniss, dass sie ihm als Art weniger völlig ist, als *E. palustris*.

hafte“ Arten in zahlreichen Exemplaren genau mit den ihnen nächstverwandten vollgültigen zu vergleichen und die Resultate der Vergleichung in voller Ausführlichkeit, so viel als möglich in übersichtlichen Zahlen reihen, niederzulegen. Wer sich die Mühe nimmt, einige derartige Vergleiche auszuführen oder die ausführliche Darstellung derselben durchzugehen*), wird sich schwerlich der Ueberzeugung verschliessen können, dass es eine Grenze zwischen Varietät und Art in der Natur nicht gibt, dass vielmehr die unbedeutendsten Differenzen, wie sie z. B. zwei möglichst ähnliche Individuen darbieten, durch alle möglichen Zwischenstufen untrennbar verbunden sind mit so weit aus einandergehenden Unterschieden, wie sie sich der Systematiker zum Aufstellen guter Arten nur wünschen kann. Von diesem Gesichtspunkte aus wird der nachstehende Vergleich von *E. viridiflora* und *microphylla* mit *latifolia* nicht zu ausführlich erscheinen. Es dürfte im Gegentheile eher wünschenswerth erscheinen, eine noch grössere Zahl verschiedner Exemplare, als mir von *viridiflora* und *microphylla* zu Gebote stand, zur genaueren Vergleichung verwendet zu sehen.

Von *E. latifolia* habe ich 30 möglichst verschiedene Exemplare zur Untersuchung ausgewählt, von *E. viridiflora* standen mir nur 9 vollständige Exemplare zu Gebote. Die Untersuchung derselben hat folgendes ergeben:

Der Wurzelstock ist bei *latif.* 20—92, (bei *vir.* 11—25) Mm. lang, $2\frac{1}{2}$ —8 (bei *vir.* 4—12) Mm. dick, ziemlich horizontal oder in unregelmässigen Krümmungen flach absteigend, mit 12—30 (bei *vir.* 13—20) unverzweigten, gleichmässig dicken, nach der Seite und abwärtsgehenden Wurzeln von 20—135 (bei *vir.* 20—125) Mm. Länge und 1 — $3\frac{1}{2}$ (bei *vir.* 1—3) Mm. Dicke. Aus seinem jüngern Ende erhebt sich der diesjährige Stengel und

*) Ich verweise in dieser Beziehung zugleich auf einige in den Verhandlungen des bot. Vereins für die Provinz Brandenburg. Jahrgang 1866. S. 41—65 und S. 67—77 von mir veröffentlichte Moosabhandlungen ähnlicher Art.

dicht davor oder daneben 1 oder 2 Hauptknospen für nächstjährige Stengel.

Die Länge des ganzen Stengels schwankt bei *latifolia* zwischen 240 und 1050 (bei *vir.* 256 und 642) Mm., die grösste Dicke zwischen $1\frac{1}{2}$ und 7 (*vir.* $2\frac{1}{2}$ und $5\frac{1}{2}$) Mm. Nach oben nimmt letztere stetig ab, so dass sie im unteren Theile des Blütenstandes noch $1-3\frac{1}{2}$ (*vir.* 1—3), an der Spitze desselben $\frac{1}{2}-1\frac{1}{2}$ (*vir.* $\frac{3}{4}-1\frac{1}{2}$) Mm. beträgt.

In den bisher betrachteten Merkmalen liegt *viridiflora* fast ganz innerhalb der Grenzen von *latifolia*, nur der Wurzelstock ist bei *vir.* häufig kürzer und dicker, die strangförmigen Wurzeln daher dichter neben einander entspringend. Diess ist meistentheils, aber keineswegs immer, der Fall. Es liegt also hier eine Verschiedenheit beider Formenkreise vor, die unverkennbar ist, sobald man eine grössere Zahl von Formen im Ganzen überblickt, die aber keineswegs an allen einzelnen Gliedern ausgebildet und daher als durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal unbrauchbar ist.

Zum Vergleiche der Längenverhältnisse der Internodien und ihrer Scheiden bieten die beiden folgenden Listen Material dar, in welchen die Längen der Internodien und der Scheiden aller untersuchten Exemplare von der Wurzel bis zum Blütenstande verzeichnet sind. Die untersten Internodien, welche von Scheiden ohne Blattflächen umschlossen werden, sind in jeder Reihe von den folgenden beblätterten Internodien durch einen vertikalen Strich getrennt. Soweit die Scheiden der untersten Internodien theilweise zersetzt und zu genauer Messung nicht mehr tauglich waren, ist diess jedesmal bemerkt. Um aus den Zahlenreihen sich in Gedanken leicht ein Bild der Stengelgliederung construiren zu können, erschien es zweckmässiger, die Scheiden mit den von ihnen umschlossenen Internodien zusammenzustellen, anstatt mit den nächst unteren, denen sie eigentlich angehören.

Länge der aufeinander folgenden Internodien
und ihrer Scheiden bei *E. latifolia*, in mm.

(Die 30 Exemplare sind nach der Zahl ihrer Blätter geordnet, die Längen der Scheiden sind in Klammer neben die Längen der von ihnen umschlossenen Internodien gesetzt.)

- 1) 17. 39 (zersetzt). 72 (28—38). 80 (27—34). | 67 (21—22).
49 (9—14). 44 (2—6). 43 (1—4). 40 (1—3). 41 (0—2).
40. 23. 40. 10. 34. 40.
- 2) 10. 21. 35. 44 (zersetzt). 46 (32—47). | 39 (23—25).
35 (10—13). 31 (3—7). 29 (1—4). 28 (1—3). 27 (0—2).
28 (0—2). 35 (0—1). 28. 28. 62.
- 3) 15. 26. 43 (zersetzt). | 42 (16—19). 37 (15—18). 22
(7—10). 15 (2—5). 19 (1—4). 21 (0—3). 24 (0—2). 42.
18. 25. 40.
- 4) 16. 27. 58 (zersetzt). | 54 (25—28). 44 (13—18). 35
(2—5). 33 (1—4). 39 (0—2). 31 (0—1). 39. 27. 19. 58.
- 5) 8. 15. 42 (zersetzt). 53 (20—32). | 47 (20—21). 37
(9—11). 32 (3—5). 27 (1—2). 27 (0—2). 30 (0—1). 5
35. 27. 32.
- 6) 11. 40. 77 (zersetzt). 88 (35—41). | 82 (30—34). 56
(17—24). 42 (9—14). 40 (4—8). 42 (1—4). 48. 27. 34.
24. 68.
- 7) 41. 98. 82 (zersetzt). | 66 (17—23). 48 (7—9). 33 (3—5).
29 (0—3). 28. 26. 38. 7. 48.
- 8) 4. 12. 38. 42. 56 (zersetzt). | 40 (9—13). 31 (4—7).
30 (1½—4). 21 (1—2½). 28 (0—1½). 20. 27. 30. 37.
- 9) 16. 29. 47 (zersetzt). 35 (18—30). | 36 (14—16). 27
(9—12). 22 (2—5). 20 (1—3). 25 (0—2). 33 (0—1).
36. 44.
- 10) 19. 46. 87. 110 (zersetzt). | 82 (23—25). 52 (8—12).
45 (2—5). 38 (1—3). 52 (1—2). 40. 57.
- 11) 18. 29. 54 (zersetzt). 90 (27—35). | 80 (17—23). 48
(10—12). 31 (2—4). 36 (0—2). 39. 36. 80.
- 12) 10. 24. 62 (zersetzt). 63 (26—36). | 50 (16—19). 32
(6—10). 22 (2—5). 12 (0—2). 20. 27. 41.
- 13) 12. 35. 63. 71 (zersetzt). | 52 (23—25). 35 (7—10).
24 (2—5). 28 (1—3). 37 (0—1). 57. 58.

- 14) 20. 55. 79. 83 (zersetzt). | 69 (12—17). 46 (3—7). 32 (1—3). 28 (0—2). 40. 31. 65.
- 15) 15. 38. 36 (zersetzt). | 26 (11—13). 13 (2—4). 12 (1—2). 19 (0—1). 17. 27.
- 16) 21. 56. 67. 56 (zersetzt). | 37 (12—15). 21 (3—6). 22 (3—5). 35 (0—1). 33. 71.
- 17) 8. 30. 56 (zersetzt). | 28 (15—18). 17 (5—7). 13 (1—2). 14 (0—1). 25 (0—1). 65.
- 18) 5. 15. 26 (zersetzt). 35 (21—27). | 38 (13—16). 26 (5—7). 26 (1—2). 24 (0—1). 30 (0—1). 58.
- 19) 18. 52. 78. 84 (zersetzt). | 65 (19—22). 49 (4—8). 40 (1—4). 42 (0—1). 43. 47.
- 20) 5. 12. 36 (zersetzt). 41 (16—22). | 38 (11—14). 27 (5—8). 27 (1—4). 25 (0—2). 37 (0—1). 40.
- 21) 19. 33. 61. 68 (zersetzt). | 65 (19—23). 45 (6—9). 41 (1—4). 49 (0—1). 82.
- 22) 9. 26. 39. 54 (zersetzt). | 51 (13—15). 41 (4—6). 42 (1—4). 49 (0—2). 64.
- 23) 10. 24. 43 (zersetzt). 42 (19—31). | 27 (9—11). 27 (2—4). 23 (0—2). 37 (0—1). 55.
- 24) 11. 47. 48. 35 (zersetzt). | 16 (7—8). 10 (1—3). 10. (0—1). 23 (0—1). 31.
- 25) 18. 29. 32 (zersetzt). | 20 (5—6). 15 (1—3). 14 (0—2). 21 (0—1). 48.
- 26) 15. 40. 55. 32 (zersetzt). | 20 (6—7). 16 (1—3). 17 (0—2). 31 (0—1). 45.
- 27) 12. 26 (zersetzt). 32 (13—19). | 28 (11—13). 21 (3—5). 30 (1—2). 32. 45.
- 28) 6. 29. 49 (zersetzt). | 47 (17—20). 33 (4—7). 47 (1—2). 47.
- 29) 11. 27. 32 (zersetzt). 29 (16—26). | 22 (4—6). 20 (2—3). 30 (0—1). 62.
- 30) 10. 34 (zersetzt). 41 (19—23). | 35 (5—7). 39 (0—2). 89 (0—1).

Länge der aufeinanderfolgenden Internodien
und ihrer Scheiden bei *viridiflora*, in mm.

- 1) 12. 33. 48 (zersetzt). | 45 (14—17). 30 (4—7). 33 (1—3). 36 (0—2). 46. 20. 25. 11.

- 2) 26. 39. 67 (zersetzt). | 50 (13—20). 40 (3—4). 36 (0—2).
39. 36. 18. 28.
- 3) 13. 50 (zersetzt). 53 (18—21). | 41 (4—8). 34 (2—4).
38 (1—3). 49 (0—1). 42. 24. 26.
- 4) 51. 30 (zersetzt). 23 (5—8). | 21 (9—11). 19 (2—3).
23 (1—2). 35 (0—1). 39. 35.
- 5) 32. 63. 51 (zersetzt). | 50 (15—20). 37 (5—8). 36 (0—4).
45. 48. 38.
- 6) 21. 51. 49 (zersetzt). | 32 (11—14). 24 (0—4). 37 (0—1).
50. 41. 26.
- 7) 4. 31. 37 (zersetzt). | 36 (9—11). 34 (zerstört). 43 (0—2).
52. 36.
- 8) 35. 105 (zersetzt). 102 (9—13). | 88 (17—21). 47 (3—6).
42 (1—3). 49 (0—2). 51.
- 9) 49. 31 (11—20). 28 (13—22). | 18 (4—5). 15 (1—2).
18 (0—1). 28 (0—1). 20.

Die nähere Durchsicht dieser Listen ergibt folgendes in Bezug auf das Längenverhältniss der Internodien.

1) Bei *E. latifolia* nimmt die Länge der nur scheidenträglichen Stengelglieder ohne Ausnahme vom ersten bis zum letzten stufenweise zu, diese stufenweise Zunahme erstreckt sich meist, aber nicht immer, auch noch auf das unterste ein Laubblatt tragende Stengelglied (letzte Zahl vor der vertikalen Reihe). Bei *E. viridiflora* dagegen nimmt die Länge der untersten Stengelglieder von der Wurzel bis zum ersten Laubblatt tragenden nicht immer zu, sondern bisweilen auch ab (Nr. 4. 9).

2) Bei beiden Arten nimmt, fast ohne Ausnahme, vom ersten Laubblatt tragenden Stengelglied an die Länge der aufeinanderfolgenden Stengelglieder stufenweise ab, mindestens einschliesslich bis zum vorletzten, meist bis zum letzten noch scheidenträglichen Internodium. (Unbedeutende Ausnahmen nur in Nr. 9 und 18 von *latifolia*).

3) Die darauffolgenden Stengelglieder sind bei beiden Arten scheinbar regellos an Länge zu- und abnehmend.

4) Das letzte Stengelglied unter dem Blütenstande,

(welches diesem als unterstes Internodium zugehört), ist bei *latifolia* (mit einer einzigen Ausnahme bei Nr. 28, wo es eben so lang ist) stets viel länger als das vorhergehende, häufig über doppelt so lang. Bei *viridiflora* ist es bald kürzer bald länger, als das vorhergehende, nie doppelt so lang.

Also auch in Bezug auf das Längenverhältniss der Stengelglieder zeigen wiederum beide Formenkreise, im Ganzen betrachtet, eine erhebliche Differenz, welche den grössten Theil der Exemplare, aber nicht alle, zu unterscheiden gestattet. Sie lassen sich zweien Kreisflächen vergleichen, die bis über die Berührung hinaus einander genähert sind, so dass sie zum Theile zusammenfallen.

Die Zahl der Internodien unter dem Blütenstande schwankt bei *latifolia* zwischen 6 und 16 (*vir.* 8 u. 11), wovon die 2—4 (*vir.* 2) untersten nur scheidenförmige Niederblätter, die 3—8 (*vir.* 3—4) folgenden am Grunde scheidige Laubblätter, die 0—6 (*vir.* 1—4) obersten endlich Blätter ohne Scheiden tragen. Die Länge der untersten kürzesten Internodien schwankt zwischen 4 und 41 (*vir.* 4 u. 51) Mm., die der längsten zwischen 32 und 110 (*vir.* 37 und 105) Mm., die Länge des letzten Stengelgliedes unter dem Blütenstande zwischen 27 und 82 (*vir.* 20 u. 51) Mm. In allen diesen Beziehungen liegt *viridiflora* fast vollständig innerhalb der Grenzen von *latifolia*.

Die Länge der Scheiden nimmt bei *latif.* an den aufeinanderfolgenden Stengelgliedern ohne Ausnahme stufenweise bis Null ab, bei *viridifl.* ist dies in der Regel auch der Fall, doch kommen in den untern Gliedern nicht selten Ausnahmen vor (vergl. Nr. 4. 8. 9), so dass in dieser Beziehung beide Formenkreise sich wiederum nicht vollständig decken. In der absoluten Länge der Scheiden und der Stengelhöhe, bis zu der sie sich finden, ist kein Unterschied bemerkbar.

Um eine Uebersicht über die Dimensionen der aufeinanderfolgenden Laubblätter zu geben, habe ich in den beiden folgenden Listen die absoluten Längen und Breiten aller untersuchten Exemplare in Bruchform verzeichnet, so dass die Zähler der Brüche die Längen, die Nen-

ner die zugehörigen Breiten, in Millimetern ausdrücken. Von den beiden vertikalen Strichen bezeichnet der erste den Wendepunkt der Breiten-, der zweite den Wendepunkte der Längenzunahme, die Sternchen * die Grenzpunkte zwischen scheidigen und scheidenlosen Blättern.

Dimensionen der Laubblätter von *E. latifolia*
in Mm.

- 1) 35/23 73/57 99/63 104/67 | 110/60 112/57* | 95/32 87/21 75/12 50/7 43/5¹/₂ 36/4.
- 2) 38/40 74/75 90/77 | 99/75 100/66 102/67 105/61, 95/45* 90/31 71/21 48/11.
- 3) 24/13 43/45 75/60 91/65 | 95/54 100/49 | 97/46* 92/26 61/11 41/7 24/4.
- 4) 27/23 69/49 101/57 115/56 | 122/51 122/37* 113/27 80/11 58/6 42/4.
- 5) 40/46 82/73 | 102/69 118/68 120/59 | 119/47* 105/29 95/18 52/10 29/5.
- 6) 24/22 55/65 93/76 115/79 130/80* | 133/63 | 127/40 112/29 103/19 96/16.
- 7) 64/67 105/76 130/80 | 138/70* 142/58 | 137/39 122/29 99/15 87/12.
- 8) 48/28 81/33 86/36 98/36 | 99/27* 99/19 102/14 | 68/11 47/6.
- 9) 14/11 35/25 55/26 | 69/23 74/21 | 73/17* 65/10 43/6.
- 10) 20/19 71/45 99/53 | 108/46 117/35* | 103/19 83/10.
- 11) 17/15 63/33 92/44 | 103/43* 112/33 | 97/26 88/18.
- 12) 58/58 92/70 112/74 | 125/63* | 123/43 113/28 100/19.
- 13) 43/35 82/52 103/57 | 100/54 | 108/50* 98/33 66/15.
- 14) 56/64 102/99 | 122/90 127/82* | 118/59 105/40 91/21.
- 15) 34/28 61/43 | 71/42 75/36* | 63/16 35/6.
- 16) 74/47 105/48 118/51 | 120/49* | 106/29 71/8.
- 17) 18/17 55/41 | 77/40 81/36 84/30* | 65/14.
- 18) 18/13 59/25 79/28 | 90/25 | 82/19* 51/9.
- 19) 52/19 108/26 119/31 | 120/29* | 100/18 63/9.
- 20) 23/15 42/30 57/35 | 68/34 | 63/27* 42/9.
- 21) 41/32 80/46 96/50 | 102/48* | 94/38.

- 22) 35/22 62/43 83/50 | 85/85* | 66/20.
 23) 43/20 77/29 | 92/27 | 88/21* 73/14.
 24) 45/31 73/32 | 79/30 | 75/18* 47/8.
 25) 29/25 56/37 | 67/36 | 66/24* 38/7.
 26) 61/36 | 91/35 97/33 | 91/26* 69/15.
 27) 12/12 36/24 53/30* | 58/21 | 49/12.
 28) 19/12 52/24 | 65/22* | 62/13.
 29) 32/15 44/20 | 53/19* | 42/12.
 30) 39/16 59/20 || 58/18*.

Dimensionen der Laubblätter von *F. viridiflora* in Mm.

- 1) 10/9 47/20 78/26 | 90/22* | 84/18 71/8 55/6 35/4.
 2) 17/11 53/35 64/38 zum Theil zerstört 67/20* | 71/9 59/7.
 3) 45/25 70/33 81/33 | 98/25* | 90/16 62/7 44/4¹/₂.
 4) 21/13 54/26 77/27 83/26* | 81/15 52/7.
 5) 10/7 43/17 82/29* | 101/23 | 96/13 71/8.
 6) 24/17 70/28 83/30* | 90/22 | 83/16 67/7.
 7) 20/9 zerstört 71/26* | 77/18 | 66/7.
 8) 25/16 77/30 102/29 | 107/26* | 89/17.
 9) 36/14 65/19 | 74/16 | 70/12* 77/5.

Fassen wir die erste Liste näher ins Auge, um ein Gesetz zu erkennen, welches die verwirrende Menge unähnlicher Blattformen beherrscht, so stellt sich folgendes heraus: Die absolute Länge der Blätter nimmt ausnahmslos vom untersten bis zum mittelsten oder darüber hinaus stufenweise zu, erst sehr rasch, dann langsamer, so dass die letzten Blätter der zunehmenden Reihe meist sehr wenig, bisweilen gar nicht, an Länge differiren; von da an nimmt sie bis zum obersten Blatte stufenweise wieder ab und zwar in der Regel rascher als sie zugenommen hatte. Die absolute Breite nimmt ebenfalls vom ersten Blatte an stufenweise zu, erreicht aber ihren Gipfelpunkt stets früher als die absolute Länge, meist vor der Mitte, und sinkt von da an stufenweise wieder herab. Die Gipfelpunkte der Längen- und Breitenzunahme differiren bei reichblättrigen Exemplaren meist um 2—4, bei arm-

blättrigen um 1—2 Glieder, bei dem armlättrigsten Exemplar Nr. 30 fallen sie zusammen.

Dasselbe Gesetz spricht sich im Wesentlichen auch in den Blattreihen von *E. viridiflora* aus, nur mit der Beschränkung, dass der Gipfelpunkt der Längen- und Breitenzunahme hier immer nur um ein Blatt differirt, was bei gleich armlättrigen Exemplaren von *latifolia* zwar auch vorkommt, aber nicht Regel ist.

Die Blattscheiden gehen bei beiden Formenkreisen am Stengel ungefähr ebenso weit aufwärts als die Zunahme der absoluten Länge. Ihr Grenzpunkt differirt vom Wendepunkt der Längenzunahme höchstens um ein Glied.

Auch in Bezug auf die absolute Länge und Breite stellt sich *E. viridiflora* als ein Formenkreis heraus, der grösstentheils aber nicht ganz innerhalb der Grenzen von *E. latifolia* liegt, und innerhalb engerer Grenzen als diese schwankt. Bei *latifolia* schwankt nemlich die absolute Länge der Blätter zwischen 12 und 142 Mm., bei *vir.* zw. 10 und 107 Mm. Die absolute Breite schwankt bei *latif.* zw. 4 und 99, bei *vir.* zw. 4 und 38 Mm. Die längsten Blätter von *vir.* erreichen also über zwei Drittel, die breitesten nur wenig über ein Drittel der entsprechenden Dimensionen von *latifolia*. Die kürzesten Blätter von *vir.* sind noch etwas kürzer als die kürzesten von *latifolia*; dagegen sind die schmalsten beider gleich breit.

Wichtiger ist der Vergleich der relativen Blattbreiten. Um den Ueberblick über dieselben zu erleichtern, stelle ich die Quotienten der oben in Bruchform verzeichneten Längen und zugehörigen Breiten noch besonders hin.

Der erste vertikale Strich in jeder Reihe bezeichnet wieder den Wendepunkt der Breiten-, der zweite Wendepunkt der Längenzunahme, die Sternchen (*) dagegen Ausnahmen von der sogleich nachzuweisenden Regel.

Quotienten aus Blattlänge und Blattbreite
von *E. latifolia*.

- 1) 1,59* 1,28 1,57* 1,55 | 1,83 1,96 | 2,9 4,14 6,25 7,14
7,91 9.
- 2) 0,95 0,98 1,16 | 1,32 1,51 1,52 1,72 | 2,11 2,90 3,38 4,36.
- 3) 1,84* 0,95 1,25 1,40 | 1,75 2,04 | 2,10 3,53 5,54 5,85 6.
- 4) 1,17 1,40 1,77 2,05 | 2,39 3,29 | 4,18 7,27 9,66 10,5.
- 5) 0,86 1,12 | 1,47 1,73 2,03 | 2,53 3,62 5,27 5,20* 5,80.
- 6) 1,09* 0,84 1,22 1,45 1,62 | 2,11 | 3,17 3,86 5,42 6.
- 7) 0,95 1,38 1,62 | 1,97 2,44 | 3,51 4,20 6,60 7,25.
- 8) 1,71 2,45 2,38* 2,72 | 3,66 5,21 7,28* | 6,18 7,83.
- 9) 1,27 1,40 2,11 | 3 3,52 | 4,29 6,5 7,16.
- 10) 1,05 1,57 1,86 | 2,34 3,34 | 5,42 8,30.
- 11) 1,13 1,90 2,09 | 2,39 3,39 | 3,73 4,88.
- 12) 1. 1,31 1,51 | 1,98 | 2,86 4,03 5,26.
- 13) 1,23 1,57 1,80 | 2,03 | 2,10 2,96 4,40.
- 14) 0,87 1,03 | 1,35 1,54 | 2. 2,62 4,33.
- 15) 1,21 1,41 | 1,69 2,08 | 3,93 5,83.
- 16) 1,57 2,18 2,31 | 2,44 | 3,65 8,87.
- 17) 1,06 1,34 | 1,92 2,25 | 2,80 4,64.
- 18) 1,38 2,36 2,75 | 3,60 | 4,31 5,66.
- 19) 2,74 4,15 3,83* | 4,82 | 5,55 7.
- 20) 1,53* 1,40 1,62 | 2 | 2,33 4,66.
- 21) 1,28 1,73 1,92 | 2,08 | 2,47.
- 22) 1,59 1,44* 1,66 | 1,88 | 3,30.
- 23) 2,15 2,65 | 3,40 | 4,19 5,21.
- 24) 1,45 2,28 | 2,63 | 4,16 5,87.
- 25) 1,16 1,51 | 1,86 | 2,75 5,42.
- 26) 1,69 | 2,60 2,93 | 3,50 4,60.
- 27) 1. 1,50 1,76 | 2,76 | 4,08.
- 28) 1,58 2,16 | 2,95 | 4,76.
- 29) 2,13 2,20 | 2,78 | 3,50.
- 30) 2,43 2,95 || 3,22.

Quotienten aus Blattlänge und -breite von
E. viridiflora.

- 1) 1,11 2,35 3 | 4,09 | 4,66 8,87 9,16 8,75*.
- 2) 1,54 1,51* 1,68 (z. Thl. zerstört) | 3,35 | 7,88 8,42.
- 3) 1,80 2,12 2,45 | 3,92 | 5,62 8,85 9,77.
- 4) 1,61 2,07 2,85 | 3,19 | 5,40 7,42.
- 5) 1,42 2,52 2,82 2,82 | 4,39 | 7,38 8,87.
- 6) 1,41 2,50 2,76 | 4,09 | 5,18 9,57.
- 7) 2,22 (zerstört) 2,73 | 4,27 | 9,42.
- 8) 1,56 2,56 3,51 | 4,11 | 5,23.
- 9) 2,57 3,42 | 4,62 | 5,83 15,4.

Aus dieser Tabelle folgt für beide Formenkreise, als Ergänzung des oben aufgestellten Gesetzes für die Dimensionen der Blätter, dass die Blätter desselben Exemplares vom untersten bis zum obersten an relativer Breite stufenweise abnehmen. Die untersten Blätter beider nehmen an absoluter Länge und Breite zugleich zu. Die Längenzunahme ist aber stärker als die Breitenzunahme. Dann folgen bei *viridifl.* 1, bei *latif.* meist mehrere (oft aber auch nur 1) Blätter, die an Länge zu-, an Breite abnehmen. Die darauf folgenden obersten Blätter endlich nehmen an Länge und Breite zugleich ab, aber stärker an Breite als an Länge. So resultirt eine Reihe lauter unähnlicher, an relativer Breite ununterbrochen abnehmender Glieder.

Einzelne Ausnahmen von dieser Regel kommen allerdings vor; sie sind durch Sternchen bezeichnet. Unter den 214 untersuchten Blättern von *latif.* sind es 10, unter den 52 von *viridiflora* 2, welche von der Regel abweichen.

Vergleicht man die beiden letzten Tabellen mit einander, so ergeben sich für die beiden Formenkreise mehrere Unterschiede von theils geringerer, theils grösserer Allgemeinheit, aber wieder kein einziger ganz durchgreifender.

Das unterste Blatt ist bei vielen Exemplaren von *latif.* fast eben so breit oder selbst breiter als lang. Das erstere kommt bei *viridiflora* nur ausnahmsweise, das letztere nie vor.

Die relative Breite der darauf folgenden Blätter nimmt

bei *latif.* anfangs so allmählich ab, dass meistens 3, bei reichblättrigen Exemplaren selbst 4—7 aufeinander folgende Blätter noch nicht doppelt so lang als breit sind; gegen den Blütenstand steigert sich dann die Abnahme der relativen Breite und zwar so, dass das letzte Blatt meist 4—6mal so lang ist, als breit. Bei *E. viridifl.* dagegen nimmt die relative Breite der Blätter in der Regel schon vom untersten an eben so stark ab, als bei *latifolia* erst nach dem Blütenstande zu, so dass das 2te Blatt meist schon über doppelt, das 4te über 4mal, das letzte meist 7-, 8- oder 9mal so lang als breit ist.

Es brauchten von *latifolia* nur die Exemplare Nr. 18, 19, 23, 24, 26, 28 und von *viridifl.* die Exemplare Nr. 2 und 7 zu fehlen, so würden beide Formenkreise in der Art der Breitenabnahme auffallend und durchgreifend verschieden sein. Beide Formenkreise sind also in Beziehung auf dieses Merkmal schon fast getrennt, nur noch mit einer sehr beschränkten Zahl ihrer Glieder sich deckend.

Endlich sind die obersten Blätter von *latifolia* nie so relativ schmal, wie die schmalsten obersten bei *viridifl.*, die obersten von *viridifl.* nie so breit als die breitesten obersten bei *latif.* Werden von *latifolia* die Exemplare 1, 4, 10, 16, von *viridifl.* die Exempl. 4 und 8 getilgt, so unterscheiden sich dann beide Formenkreise auch völlig durchgreifend durch die relative Breite des letzten Laubblattes. Dasselbe ist dann bei *latifolia* 3—7, bei *viridiflora* 8—15mal so lang als breit. Diese wenigen Exempl. schlagen auch in dieser Beziehung zwischen beiden Formenkreisen eine Brücke, die es unmöglich macht, das so augenfällige für den Totaleindruck entscheidende Merkmal der relativen Blattbreiten als durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal zu benutzen.

Denn sobald man diese 6 Exemplare zu den übrigen 33 mit hinzunimmt, ist das oberste Blatt von *latifolia* 3—9, das von *viridiflora* 5—15mal so lang als breit: beide Formenkreise greifen also nun in einander über.

Die übrigen Eigenthümlichkeiten der Blätter lassen sich nicht durch Zahlenverhältnisse ausdrücken und eig-

nen sich daher weniger für den hier erstrebten strikten Beweis, dass 2 Formenkreise in verschiedenen Merkmalen in jeder Abstufung sich decken und auseinanderweichen können. Es sei daher nur kurz bemerkt, dass in der Art der (kürzern oder längern) Zuspitzung, in der (flachen oder kapuzenförmig zusammengezogenen) Form der Spitze, in dem geraden oder schiefen Ansitzen der Blätter und der im letztern Falle eintretenden unsymmetrischen Ausbildung beider Blatthälften *latifolia* innerhalb weiterer Grenzen schwankt als *viridiflora*, dass aber auch in diesen Beziehungen *virid.* nicht völlig innerhalb der Grenzen von *latifolia* liegt.

Das Längenverhältniss der Blätter zu ihren Internodien bietet zu wenig Verschiedenheit dar, als dass sich der specielle Vergleich der betreffenden Zahlentabellen hier lohnte.

In Bezug auf die Blüthenzahl und das Verhältniss der Blüthen zur Blattentwicklung liegt *viridiflora* völlig innerhalb der Grenzen von *latifolia*, so dass es genügt, die Grenzwerte zu verzeichnen.

Die Länge des Blüthenstandes schwankt bei *latif.* zw. 30 und 390 (*virid.* 50 und 195) Mm. und beträgt 0,09 bis 0,37 (bei *vir.* 0,19 bis 0,35) der gesammten Stengel länge; die Zahl der Blüthen schwankt zwischen 3 und 60 (bei *vir.* 7 und 27) und ist 0,5 bis 6 (bei *vir.* 2 bis 4) mal so gross als die Zahl der Blätter.

Während wir unter den bisher betrachteten Merkmalen theils solche haben, in Bezug auf welche *E. vir.* völlig innerhalb der Grenzen von *latif.* liegt, theils solche in denen beide Formenkreise grösstentheils sich decken und nur in einem geringen Theile der Individuen auseinander gehen, theils endlich solche, in denen sie soweit auseinander gehen, dass nur eine grössere oder geringere Zahl von Individuen getilgt zu werden brauchte, um beide als auffallend und scharf unterschiedene Formenkreise erscheinen zu lassen, begegnen wir endlich in den Blüthen völlig durchgreifenden Merkmalen. Ich übergehe desshalb die specielle Betrachtung der übrigen Merkmale (der Blüthenstandinternodien, der Blüthendeckblätter, der

Kelch- und Blumenblätter), in welchen sich auch nur ein theilweises Auseinandergehen beider Formenkreise ausspricht und wende mich unmittelbar zur Betrachtung der „specifischen“ d. h. durchgreifenden Unterschiede. In den mir zugänglichen Floren werden für *viridiflora* als solche ausser Stengel- und Blattunterschieden, die durch das Vorhergehende ihre Erledigung finden, „die undeutlicheren oder fehlenden Höcker der Unterlippe, das grüne, kaum röthlich überlaufene Perigon, die blässere Lippe“ angeführt. Sobald man indess zahlreiche Exemplare vergleicht, stellt sich heraus, dass kein einziges dieser Merkmale durchgreift. Die Höcker der Unterlippe verschwinden zwar bei *latif.* nie so weit, als es bei *vir.* bisweilen der Fall ist, sind aber bei beiden in dem Grade variabel, dass die am schwächsten entwickelten Höcker der *latifolia* undeutlicher hervortreten, als die am stärksten entwickelten der *viridiflora*. In Bezug auf Farbe der Blüthentheile liegt aber wieder *E. virid.* völlig innerhalb der weiten Grenzen, zwischen denen *E. latifolia* schwankt. Denn die Kelchblätter kommen bei *E. latifolia* grün und in verschiedenen trüben und mehr oder weniger verloschenen Zwischenfarben zwischen grün und rosenroth vor. Die Blumenblätter finden sich gelblichgrün, grün und von grün durch verloschen schmutzigroth einerseits in schönes rosenroth und violettroth, andererseits in schmutzig weiss mit verloschnem violetten Anfluge übergehend. Dieselben Farbenabstufungen zeigt der flache Spitzentheil des *Labellum*; die beiden Höcker auf demselben sind meist dunkler gefärbt. Der napfförmige Theil des *Labellum* ist im Innern bis auf einen breiten weisslichen Rand bräunlich violett, aber in sehr verschiedenen Abstufungen der Dunkelheit, aussen grünlich mit weisslichem Rande oder ganz weisslich.

Von *virid.* ist mir keine Blüthe vorgekommen die sich nicht innerhalb dieser Grenzen der Färbung gehalten hätte. Dagegen bieten Anthere und Narbe in ihrer Gestalt und gegenseitigen Stellung durchgreifende Unterschiede dar.

Die Antherenfächer und die in ihnen enthaltenen

Pollenmassen sind bei *virid.* kürzer (kaum $\frac{3}{5}$ der Länge der ganzen Anthere, bei *latif.* $\frac{3}{4}$ bis $\frac{4}{5}$. Vgl. F. 1. 2 mit 20. 21) und nach unten breiter als bei *latif.* Die pollenlose Antherenspitze ist bei *virid.* länger, dünner, stärker gebogen, und zwar stets abwärts (F. 15. 16. 17. 21. 27. 28), bei *latifolia* kürzer, dicker, stumpfer, bald gerade (F. 2) bald schwach aufwärts (Fig. 5), bald schwach abwärts (F. 25) gekrümmt. Die Narbe der *vir.* erscheint halbmondförmig ohne Rostellum (F. 16. 19), die von *latif.* quergestellt rechteckig mit Rostellum (F. 6). *Viridiflora* befruchtet sich unvermeidlich selbst, bei *latif.* werden die Pollenmassen vermittelt des Rostellum durch Insekten von Blüthe zu Blüthe übertragen. Wer auf dem Linnéischen Standpunkte verharret, wird hieran sicher schon genug wesentliche und durchgreifende Unterschiede haben, um *viridifl.* für eine gute, mit ihren jetzigen Merkmalen unmittelbar „aus den Händen des Schöpfers hervorgegangene“ Art zu halten. Sind ja doch bei vielen „unbezweifelt selbstständigen“ Arten die Unterschiede weit geringfügiger! Sehen wir uns indess diese „specifischen“ Unterschiede näher an, und verfolgen wir namentlich die Entwicklung derselben, so verschwindet zwar die Kluft zwischen *viridifl.* und *latifolia* nicht völlig; beide Formenkreise rücken sich aber, auch in Bezug auf die wesentlichen Blüthentheile, bis zur Berührung nahe.

Die Narbe von *lat.* ist zur Zeit der Knospe so gestellt, dass der obere Theil ihrer Fläche parallel der Längsachse des Ovariums und der Säule steht, während der unterste Theil ihrer Fläche schwach vorspringt (F. 3). Während der Entwicklung der Blüthe rückt der untere (hintere) Theil der Narbenfläche mehr vor, der obere mehr zurück und die Narbe stellt sich dadurch schief oder fast, bisweilen selbst ganz, rechtwinkelig gegen die Richtung der Säule (F. 5). Bei *virid.* vollzieht sich dieselbe Stellung der Narbenfläche nur in einem etwas früheren Entwicklungsstadium, schon vor dem Aufspringen der Anthere. Der hintere Theil der Narbenfläche (F. 29 a Längsdurchschnitt einer Knospe von *vir.*) schiebt sich unter die An-

there, so dass die noch vor dem Oeffnen der Blüthe her-austretenden Pollenmassen auf diesen Theil der Narbe zu liegen kommen und sich durch Pollenschläuche auf dem-selben befestigen.

Der Unterschied, den *E. lat.* und *vir.* bei oberfläch-licher Betrachtung in der Form der Narbenflächen zeigen, wird daher fast nur durch die Stellung derselben bedingt. Denn wenn man die Narbe von *lat.* von vorn ansieht, so sieht man unverdeckt ihre ganze Fläche, während bei *vir.* zur Zeit der Blüthe nur der untere Theil sichtbar bleibt. Allerdings springen bei *vir.* dann auch noch die Vorderecken dieses Theils (F. 29 b) stärker vor als bei *lat.* Doch zeigen in dieser Beziehung beiderlei Narben grosse Schwankungen. Bricht man aus einer jungen Knospe von *vir.*, deren Anthere noch geschlossen ist (später geht es nicht mehr, weil die heraustretenden Pollenmassen sich sogleich durch Schläuche festheften), die Anthere weg und übersieht nun die frei gelegte Narbenfläche im Ganzen, so erscheint ihr Unterschied von *latifolia* nur unbedeutend (Vgl. F. 18 mit F. 6). Ebenso nähert sich der Umriss der Narbe von *latif.* dem halbmondförmigen von *vir.*, wenn man die Narbe so weit nach hinten dreht, dass man fast nur noch den vorderen Theil sieht, wie es bei *vir.* von Natur der Fall ist. (Vgl. F. 8 mit F. 19). Im richtigen Zusammenhange aufgefasst erscheint daher der Unterschied in der Gestalt der Narben nur gering, und da *latif.* selbst in dieser Beziehung erheblich variirt (vgl. F. 6. 4. 7), fast nur durch die bei *vir.* in einem früheren Stadium erfolgende Rückwärtskrümmung der Narbenfläche bedingt. Aber auch in diesem letzten eclatanten Unterschiede, der verschiedenen Stellung der Narbe zur Anthere und der damit zusammenhängenden Befruchtungseigenthümlichkeit, stehen beide Formenkreise ein-ander nicht unvermittelt gegenüber. Ein Exemplar von *latif.* von der Iburg bei Driburg bietet in dieser Beziehung die beste Aufklärung dar. (Siehe F. 25 u. 26 die Längs-durchschnitte zweier Blüthen desselben.)

Während nämlich im Allgemeinen bei *latif.* die An-there so weit hinter der Narbe in einer Aushöhlung der

Säule liegt, dass die aus ihren Taschen tretenden Pollenmassen sich auf die vordere schiefe Fläche der Säulenaushöhlung hinter der Narbe lagen und nur mit ihren verschmälerten Enden ein wenig über das Rostellum und den oberen Narbenrand hinausragen. (Siehe F. 23. Längsdurchschnitt durch eine Knospe, F. 24 durch eine Blüthe von *latif.*), hat sich dagegen in den Blüthen des Driburger Exemplars die Narbe so weit nach hinten gekehrt, dass mindestens die Hälfte der Anthere (F. 25), in einigen Blüthen fast die ganze Anthere über den oberen Narbenrand hinausragt. Hier müssen also die Pollenmassen das Rostellum mit ihrer Mitte (F. 25), in anderen Blüthen selbst mit ihrer Basis (F. 26) berührt haben. Doch hatte dadurch das Rostellum seine Wirksamkeit noch nicht eingebüsst, denn in allen Blüthen waren, als ich das Exemplar fand, die Pollenmassen nebst dem klebrigen Inhalte des Rostellum bereits entfernt. Zugleich aber zeigte sich der oberste Theil der Narben mit etwas Pollen behaftet, welcher augenscheinlich von den Pollenmassen derselben Blüthen herrührte.

Welcher kleine Schritt ist da noch übrig, um die Narbe völlig in die Lage von *viridiflora* (F. 27 u. 28) zu bringen und damit das Rostellum unwirksam und die Selbstbefruchtung unvermeidlich zu machen.

Wir haben also in *Epipactis latifolia* und *viridiflora* 2 Formenkreise vor uns, welche in einem grossen Theile ihrer Merkmale gar nicht, in einigen Merkmalen unvollständig, jedoch mit allen Abstufungen von fast völliger Uebereinstimmung bis zu fast durchgreifender Verschiedenheit, auseinander weichen, und die sich endlich in der Blütheneinrichtung und Befruchtungsweise zwar durchgreifend unterscheiden, aber auch in diesen Stücken nicht nur ihren genetischen Zusammenhang deutlich erkennen lassen, sondern auch sich noch bis zur Berührung nahe stehen.

Hat dem gegenüber wohl die Vorstellung von selbständiger Erschaffung dieser beiden Formenkreise mit ihren

gegenwärtigen Merkmalen irgend eine Berechtigung? Und doch haben diese Formenkreise, da sie sich durch wesentliche Blütenmerkmale durchgreifend unterscheiden, denselben Anspruch, als verschiedene Arten betrachtet zu werden, als irgend zwei Arten einer Gattung.

E. microphylla

hat sich zwar in Bezug auf Stellung und Gestalt der Narbe und Anthere und die dadurch bedingte Befruchtungsweise weniger weit von *latifolia* entfernt, als *viridiflora*, ist aber in allen anderen Stücken auffallender von ihr verschieden. Die von mir bis jetzt untersuchten Exemplare sind weder zahlreich, noch dem Standorte nach mannichfaltig genug, um ein sicheres Urtheil darüber zu gestatten, welche ihrer Unterschiede von *latif.* völlig durchgreifend sind, in welchen andern sich beide Formenkreise eben noch berühren und in welchen endlich sie sich theilweise decken. Ich kann nur im Allgemeinen den Nachweis liefern, dass *microphylla* ein von *latifolia* stärker divergirender Formenkreis ist als *E. viridiflora*.

Die Länge der aufeinander folgenden nur scheidentragenden Stengelglieder nimmt, wie oben gezeigt, bei *latifolia* stets, bei *viridiflora* meist, stufenweise zu, bei *microphylla* verhält sie sich ganz unregelmässig, bald zunehmend, bald gleichbleibend, bald abnehmend.

Der Uebergang von scheidenförmigen Niederblättern zu ausgebreiteten Laubblättern ist bei *latif.* und *virid.* fast durchweg ein plötzlicher, bei *microphylla* ist er stets dadurch vermittelt, dass sich zwischen die blossen Scheiden und die ausgebreiteten, nur an der Basis scheidigen Blattflächen 1 oder 2 Scheiden mit kleineren, mehr oder weniger zusammengewickelten Blattflächen einschalten. Die Laubblatt tragenden Internodien sind bei *microphylla* stets auf die geringste Zahl reducirt, die bei *latifolia* und *viridifl.* je bei den kleinsten Exemplaren vorkommt (3—4); nur 1 oder 2 derselben haben noch eine scheidenförmige Basis, bei *latifolia* mindestens 3. Das letzte Stengelglied

unter dem Blütenstand, welches bei *latifolia* stets mindestens eben so lang, meist weit länger ist als das vorhergehende, ist bei *microphylla* (wie bei *viridifl.*) bald kürzer bald länger. An absoluter Zahl und Länge der Internodien hält sich *microph.* in den Grenzen von *latif.* Auch nimmt die Länge der Scheiden an den aufeinanderfolgenden Stengelgliedern meist (wie bei *latifolia* stets) stufenweise ab, jedoch kommen (wie bei *viridiflora*) Ausnahmen davon vor. Die Dimensionen der ausgebreiteten Laubblätter betragen bei 6 von mir ausgemessnen Exemplaren in Mm. (die Zähler bedeuten wieder die Längen, die Nenner die zugehörigen Breiten):

- 1) 27/10 33/5 24/2¹/₂. 2) 27/7 30/4¹/₂ 22/2 21/2.
 3) 28/9 41/9 37/3¹/₂ 35/3 31/2¹/₂. 4) 31/11 36/6¹/₂ 26/3¹/₂.
 5) 22/7 35/11 33/6. 6) 33/8 39/5¹/₂ 26/2³/₄ 23/2.

Das Gesetz, welches sich in den Dimensionen der aufeinanderfolgenden Blattflächen von *latifolia* und *viridiflora* aussprach, modificirt sich demnach in der reducirten Blattzahl von *microphylla* so:

An absoluter Länge übertrifft das zweite Blatt das erste, von da an nimmt die absolute Länge stufenweise ab. Die absolute Breite nimmt meist vom ersten, ausnahmsweise erst vom zweiten Blatte an stufenweise ab.

Ausserdem bleiben, wie ein Vergleich der Zahlen sofort ergibt, die Blätter von *microph.* in beiden Dimensionen auffallend und durchgreifend auch hinter den Blättern der kleinsten Exemplare von *latifolia* und *viridiflora* zurück.

Die relativen Blattbreiten, welche sich aus den Quotienten obiger Brüche ergeben:

- 1) 2,7. 6,6. 9,6. 2) 3,8. 6,6. 11. 10,5.
 3) 3,1. 4,5. 10,6. 11,6. 12,4. 4) 2,8. 5,5. 7,4.
 5) 3,1. 3,3. 5,5. 6) 4,1. 7,1. 9,4. 11,5.

nehmen, wie bei *latif.* und *vir.* mit seltenen Ausnahmen (vgl. Nr. 2) vom ersten bis zum letzten Blatte stufenweise ab; aber schon die untersten Blätter sind weit schmaler und das Abnehmen der darauffolgenden

an relativer Breite erfolgt in rascherem Verhältniss als bei *viridiflora* und noch mehr als bei *latifolia*. An Schmalheit der obersten Blätter stellt sich *micr.* der *vir.* etwa gleich.

Das Längenverhältniss der Blätter zu ihren Internodien, auf dessen speciellen Vergleich wir bei *latif.* und *vir.* verzichteten, ist hier ein wesentlich anderes als bei jenen beiden Formenkreisen, wie sich aus nachfolgender Liste ergibt, in der 7 Ex. von *latif.*, 7 von *viridifl.*, 6 von *microphylla* neben einander gestellt sind. (Die Zähler bedeuten die Längen der Blätter, die Nenner die Längen ihrer Stengelglieder, die in Klammer dahinter stehenden Zahlen die Quotienten beider.)

Längenverhältniss der Blätter zu ihren Internodien.

I. Bei *latifolia*.

- 1) 35/80 (0,4). 73/67 (1,1). 99/49 (2). 104/44 (2,4). 110/44 (2,5). 112/40 (2,8). 95/41 (2,3). 87/40 (2,2). 75/23 (3,2). 50/40 (1,2). 43/10 (4,3). 36/34 (1,1).
- 6) 24/88 (0,25). 55/82 (0,7). 93/56 (1,7). 115/42 (2,7). 130/40 (3,25). 133/42 (3,2). 127/48 (2,6). 112/27 (4,1). 103/34 (3). 96/24 (4).
- 11) 17/90 (0,18). 63/80 (0,8). 92/48 (1,9). 103/31 (3,3). 112/36 (3,1). 97/39 (2,5). 88/36 (2,4).
- 16) 74/56 (1,3). 105/37 (2,8). 118/21 (5,6). 120/22 (5,5). 106/35 (3). 71/33 (2,1).
- 21) 41/68 (0,6). 80/65 (1,2). 96/45 (2,1). 102/41 (2,5). 94/49 (1,9).
- 26) 61/32 (1,9). 91/20 (4,6). 97/16 (6,1). 91/17 (5,4). 39/31 (2).
- 30) 39/41 (0,9). 59/35 (1,7). 58/39 (1,5).

II. Bei *viridiflora*.

- 1) 10/48 (0,2). 47/45 (1). 78/30 (2,6). 90/33 (2,7). 84/36 (2,3). 71/46 (1,5). 55/20 (2,7). 35/25 (1,4).
- 3) 45/53 (0,8). 70/41 (1,7). 81/34 (2,4). 98/38 (2,6). 90/49 (1,8). 62/42 (1,5). 44/24 (1,8).

- 4) 21/23 (0,9). 54/21 (2,6). 77/19 (4). 83/23 (3,6). 81/35 (2,3). 52/39 (1,3).
 5) 10/51 (0,2). 43/50 (0,8). 82/37 (2,2). 101/36 (2,8). 96/45 (2,1). 71/48 (1,5).
 6) 24/49 (0,5). 70/32 (2,2). 83/24 (3,5). 90/37 (2,4). 83/50 (1,6). 67/41 (1,6).
 8) 25/102 (0,2). 77/88 (0,9). 102/47 (2,2). 107/42 (2,5). 89/49 (1,8).
 9) 36/28 (1,3). 65/18 (3,6). 74/15 (4,9). 70/18 (3,9). 77/28 (2,7).

III. Bei *microphylla*.

- 1) 27/33 (0,73). 33/44 (0,75). 24/47 (0,51).
 2) 27/40 (0,67). 30/37 (0,81). 22/55 (0,4). 21/14 (1,5).
 3) 28/63 (0,44). 41/46 (0,87). 31/51 (0,51). 35/23 (1,5). 31/27 (1,15).
 4) 31/50 (0,62). 36/50 (0,72). 26/54 (0,48).
 5) 22/54 (0,4). 35/50 (0,7). 33/50 (0,66).
 6) 33/47 (0,7). 39/48 (0,81). 26/43 (0,6). 23/16 (1,4).

Bei *latifolia* und *viridiflora* sind, wie ein Einblick in diese Liste zeigt, meist mit Ausnahme der 1—2 untersten, alle Blätter länger als ihre Internodien, und, mit Ausnahme des kümmerlichsten Exemplares von *latifolia*, haben alle Exemplare beider Arten sogar Blätter aufzuweisen, die weit über doppelt so lang sind als ihre Internodien, ja bei manchen Exemplaren übertreffen einzelne Blätter die zugehörigen Stengelglieder um das 3—6fache an Länge. (Zwischen *lat.* und *vir.* findet in dieser Beziehung kein erheblicher Unterschied statt.)

Bei *microphylla* dagegen sind, oft mit Ausnahme der 1 bis 2 obersten, welche ihre dann sehr kurzen Internodien bis zum anderthalbfachen an Länge übertreffen, sämtliche Blätter kürzer, als ihre Stengelglieder; nicht selten nur etwa halb so lang. Auch in dieser Beziehung, von der sie den Namen erhalten hat, ist also *microphylla* auffallend und durchgreifend von beiden andern Arten verschieden.

Wie an Blättern, so ist auch an Blüten *microphylla* so reducirt, dass sie sich nur kümmerlichen Exemplaren der beiden andern Arten gleichstellt. Ihre Blütenzahl schwankt zwischen 5 und 13 (bei *lat.* zw. 3 und 60, bei *viridiflora* zw. 7 und 27).

Die Blüten selbst bieten, ausser den oben schon besprochenen, noch mehrere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten dar. Ihre Fruchtknoten sind von mehrzelligen, meist unregelmässig verdickten und gekrümmten, Haaren spärlich bekleidet, ihre Perigonblätter schmaler als die der beiden andern Arten. Ihre Unterlippe (F. 13) hat einen kleinern Napf, der keinen Honig abzusondern scheint und eine grössere Fläche mit krausen Höckern und nach oben zusammengebognen Rändern.

Alles zusammengenommen stellt *E. microphylla* jedenfalls einen Formenkreis dar, der sich weiter und durchgreifender von *E. latifolia* entfernt hat, als *viridiflora*, und obgleich sie in Bezug auf die Befruchtungseinrichtung zwischen beiden in der Mitte steht, lässt sie sich durchaus nicht als Zwischenstufe zwischen beiden betrachten, sondern nur als ein selbständiger Zweig, der sich früher und stärker divergirend von dem gemeinsamen Stamme abge sondert hat, als *viridiflora*.

3. Ueber die Unterschiede von *Platanthera bifolia*, *chlorantha* und *solstitialis*.

Durch Darwins Orchideenwerk (p. 88 u. ff.) darauf aufmerksam gemacht, dass *Pl. bifolia* und *chlorantha* zwei wohl unterschiedene Arten seien, untersuchte ich in diesem Sommer von neuem die um Lippstadt wachsenden *Platanthera*-formen, die ich früher, nach den Diagnosen der mir zugänglichen Floren, theils für *bifolia* theils für *chlorantha* bestimmt hatte, die mir jedoch von jeher den Eindruck einer durchaus zusammenhängenden, nur in ihren äussersten Gliedern scharf unterscheidbaren, Formenreihe gemacht hatten.

Es gelang mir bei dieser Untersuchung nicht, die von Darwin angegebenen Eigenthümlichkeiten der *Pl. bi-*

folia (kleine, einander sehr nahe gegenüberstehende klebrige Scheiben, verkümmertes Pedicell, kürzere Caudikel, dreitheilige mit 2seitlichen Vorsprüngen versehene Narbe, fast viereckige Spornöffnung) bei einer einzigen der sehr zahlreichen Exemplare, die ich zur Untersuchung verwandte, ausgeprägt zu finden, obwohl eine erhebliche Zahl derselben nach den Diagnosen der Floren von Koch, Garcke, Ascherson, Cürié-Lüben, Langmann, Döll, Wirtgen, Karsch, Jüngst u. a. durchaus für *bifolia* gehalten werden musste. Ich zog daraus den Schluss, dass die *Pl. bifolia* dieser und vielleicht aller deutschen Floristen eine ganz andere Pflanze sein müsse, als die *Pl. bifolia* Darwins. Auch der von Darwin für *bifolia* gebrauchte englische Name (Lesser Butterfly-Orchis) so wie Darwins Angabe, dass sich *P. bifolia* von *chlorantha* im Standorte wesentlich unterscheide, sprachen dafür. Denn kein einziger der genannten deutschen Floristen gibt eine wesentliche Grössenverschiedenheit oder einen wesentlichen Unterschied des Standorts als Eigenthümlichkeit der *bifolia* an. Noch zur rechten Zeit wurde ich von Herrn Sup. Beckhaus in Höxter darauf aufmerksam gemacht, dass in Westfalen an sumpfigen Standorten noch eine dritte *Platanthera*-form wächst, die weit kleiner ist, einer vollen Monat später zu blühen beginnt und von Boenninghausen in *Rechb. fl. germ. exc.* als eigene Art unter dem Namen *Pl. solstitialis* hingestellt worden ist. Kurze Zeit darauf hatte ich Gelegenheit, auf sumpfigen Wiesen in der Gegend von Hamm, unter Führung des Herrn von der Marck, eben aufblühende Exemplare dieser *Platanthera* einzusammeln, und die nähere Untersuchung bestätigte vollständig meine Vermuthung, dass dies die von Darwin als *Pl. bifolia* abgehandelte Art sei, dass dagegen Alles, was die vorhin genannten Floristen als *Pl. bifolia* beschreiben, mit *chlorantha* untrennbar zusammenhänge. Ich bin, in Ermangelung der erforderlichen Litteratur, ausser Stande zu entscheiden, ob die von Darwin als *bifolia* beschriebene Art nach Prioritätsrechten den Namen *bifolia* oder *solstitialis* verdient, und ob der zusammenhängende Formen-

kreis, den die genannten deutschen Floristen mit Unrecht in zwei Arten gespalten haben, *bifolia* oder *chlorantha* genannt werden muss. Das Thatsächliche aber hoffe ich durch den nachfolgenden Vergleich mit Sicherheit festzustellen und den Beweis zu liefern, dass: 1) *Platanthera bifolia* und *chlorantha* der oben genannten deutschen Floristen einen zusammenhängenden Formenkreis bilden, der nur, wenn man zahlreiche Zwischenformen weglässt, in zwei durchgreifend unterschiedene Formenkreise (Arten) getrennt werden kann, und dass 2) *Pl. solstitialis* Boenninghausen (= *bifolia* bei Darwin) einen von diesem durchgreifend verschiedenen Formenkreis (eine eigene Art) darstellt.

Der Beweis für die erste Behauptung liegt in der beifolgenden tabellarischen Uebersicht der Grössenverhältnisse der Blüthentheile von *Platanthera bifolia* und *chlorantha* der deutschen Floristen. Die fünf ersten Exemplare stellen in voller Reinheit *P. bifolia*, fünf von den den sechs letzten (15. 16. 18. 19. 20) eben so rein *P. chlorantha* der deutschen Floristen dar; die übrigen Exemplare zeigen alle möglichen Zwischenstufen zwischen beiden, nur künstlich trennbaren, Formenkreisen.

Lassen wir zunächst die Zwischenstufen unberücksichtigt und halten uns, wie es treuen Anhängern Linné's geziemt, nur an die „typischen“ Exemplare, so bekommen wir den Eindruck zweier durch eine erhebliche Anzahl guter Merkmale unterschiedenen Arten. *P. bifolia* hat weisse Blüten von starkem Wohlgeruch, *chlorantha* gelblich grünlliche nur schwachriechende, *bif.* hat parallele Antherenhälften von meist nur 3 Mm. Länge, *chlor.* nach unten stark divergirende Antherenhälften von meist über 4 Mm. Länge, der Stiel (Caudikel) der Pollenmassen ist bei *bif.* meist noch nicht 1, bei *chlor.* meist über 2 Mm. lang; das unpaarige Kelchblatt ist bei *bif.* länger als breit, bei *chlorantha* ebenso breit oder breiter als lang, das unpaarige Blumenblatt ist bei *bif.* fast immer länger als bei *chlorantha*, ebenso der Sporn. Alles dies zusammen be-

dingt einen so verschiedenen Totaleindruck, dass man die typischen Exemplare leicht auf den ersten Blick unterscheiden kann. (Vergl. F. 35 und 36.)

Die Exemplare 6—14 und 17 stellen aber, wie ein Einblick in die Tabelle von selbst ergibt, in Bezug auf jedes dieser Merkmale alle möglichen Zwischenstufen dar.

Den Beweis für die andere Behauptung, dass *Pl. solstitialis* Bönningh. (= *bifolia* bei Darwin) einen von dem eben besprochenen durchgreifend verschiedenen Formenkreis bildet, wird der Vergleich der zweiten mit der ersten Tabelle liefern, dessen Resultate ich hier kurz zusammenstelle. (Ich werde mich dabei nur zum Theil der von Darwin gebrauchten Namen bedienen, nemlich den ersten Formenkreis, welcher *bifolia* und *chlorantha* der deutschen Floristen umfasst, mit Darwin *chlorantha*, den zweiten aber, der bei Darwin *bifolia* heisst, um Missverständnissen vorzubeugen, *solstitialis* Bönninghausen nennen.)

Die Antherenhälften sind bei *chlorantha* oben $1\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$, unten $1\frac{1}{4}$ bis $4\frac{1}{4}$ Mm. auseinandergerückt, bei *solstitialis* stehen sie stets näher aneinander, ihr Zwischenraum beträgt nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$, selten fast 1 Mm. Sie sind bei der letztern immer ziemlich gerade und parallel, oder nach unten etwas convergirend bei der erstern mehr oder weniger krumm nach unten zu unter einem Winkel von 0—37° divergirend. (Bei der gekrümmten Form der Antherenhälften von *chlorantha* liess sich ein bestimmter Divergenzwinkel, wie zum strikten Nachweis einer ununterbrochenen Reihe von Zwischenstufen nöthig war, nur erhalten durch Construction einer geraden Linie, die der durchschnittlichen Längsrichtung der Antherenhälfte folgt. Eine solche erhält man, wenn man den Mittelpunkt des oberen Endes der Antherenhälfte mit dem Mittelpunkt der klebrigen Scheibe verbindet. Ich habe daher A) den Abstand der Mitten der oberen Enden der Antherenhälften, B) den Abstand der Mitten der klebrigen Scheiben C) die Länge der Antherenhälfte vom oberen Ende bis zur Mitte der klebrigen Scheibe gemessen und daraus zu-

I. Tabellarische Uebersicht

der Grössenverhältnisse der Blüthentheile von *Platanthera bifolia* und *chlorantha*

der deutschen Floristen, nach zunehmender Divergenz der Antherenhälften geordnet.

Platanthera bifolia
der deutschen Floristen.

Zwischen

Stufen.

Platanthera chlorantha
der deutschen Floristen (ausser 17).

Nummer des Exemplars	<i>Platanthera bifolia</i>					Zwischen			<i>Platanthera chlorantha</i>											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	(17.)	18.	19.	20.
Blüthenfarbe (w = weiss g = grünlich)	w.	w.	w.	w.	w.	w.	w.	w.	g.	w.	g.	gw.	gw.	gw.	g.	g.	w.	g.	g.	g.
A. Oberer Abstand der Antherenhälften in Mm.	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	2½	1½	2½	2½	2½	2	2½	2	2	2	1½	1½
B. Abstand der klebr. Scheiben in Mm.	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	3¼	2¼	4	4	4	3½	4	4	3½	4¼	4	3½
C. Länge der Antherenhälften	3	3	3	3½	3½	4	3	3	4½	3	4½	4½	4	4	4	4½	3½	4½	4½	3½
Der aus A, B u. C berechnete Sinus des halben Divergenzwinkels ($\frac{B-A}{2C} = \sin \frac{\alpha}{2}$)	0	0	0	0	0	0,031	0,041	0,083	0,083	0,125	0,166	0,182	0,187	0,187	0,187	0,210	0,214	0,25	0,277	0,321
Divergenzwinkel der Antherenhälften	0	0	0	0	0	3°	4½°	9½°	9½°	14½°	19°	21°	21½°	21½°	21½°	24½°	24¾°	29°	32¼°	37½°
Länge der Pollenmassen in ⅓ Mm.	73	60	48	50	52	50	50	56	56	55	43	52	57	48	46	70	46	56	60	58
" " Caudikel " " "	30	44	32	25	32	42	37	28	62	40	65	65	67	65	75	63	37	77	73	39
Quotient	(2,4)	(1,3)	(1,5)	(2)	(1,6)	(1,2)	(1,3)	(2)	(0,9)	(1,3)	(0,6)	(0,8)	(0,8)	(0,7)	(0,6)	(1,1)	(1,2)	(0,7)	(0,8)	(1,5)
Grösster Durchmesser der klebrigen Scheiben in ⅓ Mm.	35	30	28	32	28	30	30	32	32	31	27	28	33	33	28½	30	32	26	28	39
Kleinster Durchmesser der klebrigen Scheiben in ⅓ Mm.	32	25	26	28	23	27	26	30	27	29	23½	25	27	28	25	26	28	23	24	30
Quotient	(1,9)	(1,2)	(1,27)	(1,14)	(1,21)	(1,11)	(1,15)	(1,06)	(1,18)	(1,07)	(1,14)	(1,12)	(1,22)	(1,17)	(1,14)	(1,19)	(1,17)	(1,13)	(1,16)	(1,13)
Länge der Pollenpaketchen in ⅓ Mm.	6 u. 7	6 u. 7	6 u. 7	7	6-8	6 u. 7	5 u. 6	6-8	6-8	7-9	5 u. 6	7 u. 8	6-8	7-9	5-7	6 u. 7	6 u. 7	5-7	6 u. 7	6-8
" des unpaarig. Kelchblatts in Mm.	7	8½	8	7	8½	9	7½	8	8	8	5½	8	7	6½	6	7	9	6	7	7½
Breite " " " " "	6	7	6	6½	7	6	6½	6	7	7	7¼	8	8	6½	7½	8½	6½	7	7¼	7
Quotient	(1,16)	(1,21)	(1,33)	(1,07)	(1,21)	(1,5)	(1,15)	(1,33)	(1,12)	(1,12)	(0,75)	(1)	(0,87)	(1)	(0,8)	(0,82)	(1,38)	(0,85)	(0,96)	(1,07)
Länge der paarig. Kelchblätter in Mm.	10½	11	11	11	12½	12	11	11	11½	12	10	11	11½	11	10	12	12½	10	11	11
Breite " " " " "	5	5	5	5	4½	4	4	5	4½	4½	5½	5½	5½	5	5	5½	4½	5	5½	4
Quotient	(2,1)	(2,2)	(2,2)	(2,2)	(2,7)	(3)	(2,7)	(2,2)	(2,5)	(2,6)	(1,8)	(2)	(2,1)	(2,2)	(2)	(2,2)	(2,5)	(2)	(2,1)	(2,7)
Abstand der Spitzen der paarigen Kbl.	20	22	21	21½	26	24½	22	22	22	22	18½	22½	19	17	20½	19	23	14½	19½	23
Länge der paarigen Blumenblätter	8	8	8	8	9	9	7½	8	7½	8	7	8	7½	8	7	8	9½	7½	7½	8½
Breite derselben an der Basis	2¼	2½	2	2½	3	3	2	2½	2	2½	2	2½	2½	2	2½	3	2	2½	3	2½
" des aufwärtsgebogenen Theils	1-½	1¼-¾	1½-1	1½-1	2-1	2-1	1	2-¾	1-¼	1	1-½	1-½	2-½	1-½	1	1-¾	1	1½-½	1½-½	1½-1
Länge des unpaarigen Blumenblatts	11½	11½	16	15½	16	13	12½	13	13½	13½	11	11½	12	11	11	14½	15	12	12	14
Breite " " " " "	3	4	3½	3	4½	3½	2½	3	3	3	2½	3	2½	2½	2½	3	3½	2½	2½	3½
Quotient	(3,8)	(3,3)	(4,5)	(5,1)	(3,5)	(4)	(4,5)	(4,3)	(4,5)	(4,5)	(4,4)	(3,8)	(4,3)	(4,4)	(4,7)	(4,8)	(4,3)	(4,8)	(4,8)	(4)
Länge des Sporns	41	36	33	37½	39	38	37	43	27	40	23	26	27½	28	24	32	35	23	28	35
Krümmung seines Endes (o = nach oben, u = nach unten, w = wenig, -- = gar nicht)	w. o.	w. u.	u.	u.	u.	—	w. u.	o.	w. u.	u.	o.	—	w. o.	w. o.	u.	w. o.	u.	w. o.	w. o.	w. o.

II. Tabellarische Uebersicht

der Grössenverhältnisse d. Blüthenheile von *Pl. solstitialis* Boen (= *bifolia* bei Darwin) nach zunehmend. Divergenz d. Antherenhälft. geordnet.

42

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Nummer des Exemplars													
A. Oberer Abstand der Antherenhälften in $\frac{1}{32}$ Mm.	26	30	26	23	26	27	25	27	24	25	17	27	27
B.* Abstand der klebrigen Scheiben in $\frac{1}{32}$ Mm.	5-18	7-21	12-25	6-16	14-25	14-26	15-21	16-29	8-25	15-27	7-23	20-37	27-37
B. Mittlerer Abst. derselb. in $\frac{1}{32}$ Mm.	11 $\frac{1}{2}$	14	18 $\frac{1}{2}$	11	19 $\frac{1}{2}$	20	18	22 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	21	15	28 $\frac{1}{2}$	32
C. Länge der Antherenhälft. „ „ „	70	80	75	77	69	78	81	67	70	66	65	87	80
Der aus A, B u. C berechnete Sinus des halben Divergenzwinkels $\left(\frac{B-A}{2C} = \sin \frac{\alpha}{2}\right)$	-0,1	-0,1	-0,1	-0,77	-0,046	-0,044	-0,043	-0,033	-0,032	-0,03	-0,015	0,008	0,031
Die Antherenhälften divergiren nach unten in einem Winkel von												1°	3°
Länge der Pollenmassen, in $\frac{1}{32}$ Mm.	49	51	60	48	55	49	54	56	54	50	56	67	71
„ „ Caudikel „ „ „	9	6 u. 9	8	7	7	8	9	7	7	8	8	10	12
Quotient	5,4	5,7 u. 8,5	7,5	6,9	7,9	6,1	6	8	7,7	6,2	7	6,7	5,9
Grösster Durchmesser der klebrigen Scheibe in $\frac{1}{32}$ Mm.	19	21	21	18	19	20	20	21	19	21	15	22	20
Kleinster Durchmesser der klebrigen Scheibe in $\frac{1}{32}$ Mm.	14	16	16	15	15	16	13	17	14	15	12	17	16
Quotient	1,4	1,3	1,3	1,2	1,3	1,25	1,5	1,2	1,38	1,4	1,25	1,3	1,2
Länge der Pollenpaketchen in $\frac{1}{32}$ Mm.	4-4 $\frac{1}{2}$	4	4-5	4	4	4-5	4	4	4-5	3 $\frac{1}{2}$ -5	4	4-5	4-5
Länge des unpaarigen Kelchbl. in Mm.	4 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	6	6	7	6 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	5	7	4	5 $\frac{1}{2}$	6
Breite „ „ „ „ „	4	4	5	4	4 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	4	5	3 $\frac{1}{2}$	5	5
Quotient	1,1	1,6	1,2	1,5	1,6	1,2	1,2	1,7	1,2	1,4	1,3	1,1	1,2
Länge der paarigen Kelchbl. in Mm.	5	8 $\frac{1}{2}$	8	8	9	9 $\frac{1}{2}$	7	9	6	10	5	8 $\frac{1}{2}$	8
Breite „ „ „ „ „	2	3	4	2 $\frac{1}{2}$	3	4 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	3	1 $\frac{3}{4}$	3	2	4	4
Quotient	2,5	2,8	2	3,2	3	2,1	2	3	3,4	3,3	2,5	2,1	2
Abstand der Spitzen der paarig. Kbl.	12	14	11	12 $\frac{1}{2}$	12	15	14	13	11	13	10 $\frac{1}{2}$	12	15
Länge der paarigen Blumenblätter	4 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	7	6	7	6 $\frac{1}{2}$	6	7	5	7	4	7	7
Breite „ „ „ „ „	1 $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$	2- $\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$ -1	2 $\frac{1}{4}$ -1	2- $\frac{1}{2}$	2- $\frac{1}{2}$	2- $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$	2- $\frac{1}{2}$	2
Länge des unpaarigen Blumenblatts	7 $\frac{1}{2}$	9	10	8	9 $\frac{1}{2}$	10	10	10 $\frac{1}{2}$	7	10 $\frac{1}{2}$	7	10 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$
Breite „ „ „ „ „	1 $\frac{1}{2}$	2	2	1 $\frac{1}{4}$	2	2	2 $\frac{1}{2}$	2	1 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
Quotient	4,5	4,5	5	4,6	4,7	5	4	5,2	4	4,6	4,7	4,2	4,2
Länge des Sporns	19	15 $\frac{1}{2}$	15	13	17	21	17	19 $\frac{1}{2}$	17	16 $\frac{1}{2}$	12	15 $\frac{1}{2}$	16

nächst nach der Formel $\frac{B-A}{2C} = \sin \frac{x}{2}$ den Sinus des halben Divergenzwinkels berechnet, dazu in den Logarithmentafeln den Winkel aufgeschlagen und diesen doppelt genommen.)

Die Länge der Antheren schwankt bei *chlorantha* zwischen 3 und $4\frac{3}{4}$ Mm. (von der Spitze der Anthere bis zur klebrigen Scheibe gerechnet), bei *solst.* von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Mm., so dass sich hierin beide durchgreifend unterscheiden. Die Länge der Pollenmasse beträgt bei *chlor.* $\frac{43}{32}$ — $\frac{73}{32}$, bei *solst.* $\frac{49}{32}$ bis $\frac{71}{32}$ Mm.; in dieser Beziehung liegt also *solst.* ganz innerhalb der Grenzen von *chlorantha*. Dagegen hat *solst.* stets einen weit kürzern Caudikel; er schwankt nur zwischen 7 und 12, der von *chlor.* zwischen 25 und 75 (in $\frac{1}{32}$ Mm.). Daraus ergibt sich ferner ein ganz verschiedenes Längenverhältniss des Caudikels zur Pollenmasse. Bei *chlor.* ist die Pollenmasse $\frac{3}{5}$ bis 2mal, bei *solstit.* $5\frac{1}{2}$ bis 8mal so lang als der Caudikel. Ebenso auffallend und durchgreifend sind die Dimensionen der klebrigen Scheiben beider verschieden.

Bei *chlor.* schwankt der grösste Durchmesser der klebrigen Scheibe zwischen 26 und 39, der kleinste zwischen 23 und 30, bei *solstit.* der grösste zw. 15 und 22, der kleinste zwischen 12 und 17 (in $\frac{1}{32}$ Mm.). In der Form sind beide weniger durchgreifend verschieden als in der Grösse. In der Regel sind allerdings die klebrigen Scheiben bei *chlor.* mehr rundlich, bei *solst.* mehr oval, aber in einzelnen Fällen stimmen beide überein. Der kleinste Durchmesser ist nemlich im grössten enthalten bei *chlor.* 1,06 bis 1,27mal, bei *solst.* 1,2 bis 1,4mal. Die Pollenpaketchen von *chlor.* schwanken an Länge zw. 5 und 9, bei *solst.* zw. $3\frac{1}{2}$ und 5 (in $\frac{1}{32}$ Mm.), so dass in diesem Merkmale sich beide Formenkreise eben noch berühren.

Wie die ganzen Pflanzen, so sind auch die Blüten und alle einzelnen Theile derselben bei *chlorantha* durchschnittlich viel grösser, als bei *solstitialis*. (Vgl. F. 35 u. 36 mit 38 und 39.) Doch kommen sich in manchen Stücken beide Formenkreise noch bis zur Berührung nahe.

Es wird deshalb der Mühe lohnen, den Vergleich auf alle einzelnen Blüthentheile auszudehnen.

Das unpaarige Kelchblatt schwankt bei *chlorantha* an Länge zwischen $5\frac{1}{2}$ und 9, an Breite zwischen 6 und 8 Mm., bei *solstit.* an Länge zw. 4 und $7\frac{1}{2}$ an Breite zw. $3\frac{1}{2}$ und $5\frac{1}{2}$ Mm. Das breiteste dieser Blätter von *solst.* ist also immer noch schmaler, als das schmalste von *chlor.* während die absoluten Längen sich theilweise decken. Eben so wenig durchgreifend wie an absoluter Länge unterscheiden sie sich in relativer Breite, indem sich auch in dieser Beziehung beide Formenkreise theilweise decken.

Denn bei *chlor.* ist das unpaarige Kelchblatt 0,8 bis 1,35mal so lang als breit, bei *solstit.* 1,1 bis 1,7mal. Nur durchschnittlich, aber nicht durchgreifend, hat also *solst.* schmalere unpaarige Kelchblätter.

Die paarigen Kelchbl. schwanken bei *chlor.* an Länge zw. 10 und $12\frac{1}{2}$, an Breite zw. 6 und 8 Mm., bei *solst.* an Länge zw. 5 und $9\frac{1}{2}$, an Breite zw. $1\frac{3}{4}$ und $4\frac{1}{2}$. Beide Arten sind also in Bezug auf absolute Länge und Breite der paarigen Kelchbl. durchgreifend verschieden. Dagegen weichen sie wieder nur theilweise auseinander in Bezug auf die relative Breite dieser Bl., da sie bei *chlor.* 1,8—3, bei *solst.* 2—3,4mal so lang als breit sind.

In Bezug auf den Abstand der Spitzen der seitlichen Kelchblätter nähern sich beide Formenkreise bis über die Berührung hinaus. Denn bei *chlor.* schwankt dieselbe zwischen $14\frac{1}{2}$ und 26, bei *solst.* zw. $10\frac{1}{2}$ und 15.

Die paarigen Blumenblätter sind bei *solst.* einfacher, weniger unsymmetrisch, gestaltet als meist bei *chlor.* Bei letzterer biegt sich nämlich die breite Basis stark auswärts und erhebt sich dann plötzlich in eine stark verschmälerte Spitze, bei *solst.* dagegen ist die Auswärtsbiegung der Basis und die Verschmälерung des aufsteigenden Theils nur gering (vgl. F. 35a mit F. 38c) doch schwankt *chlor.* wie in den meisten Beziehungen, so auch in dieser, innerhalb viel weiterer Grenzen als *solst.*, und bietet bisweilen paarige Blumenbl. dar, die der Form nach auch zu *solst.* gehören könnten. Der Länge nach schwanken dieselben bei *chlor.* zw. $7\frac{1}{2}$ und $9\frac{1}{2}$, bei *solst.* zw. 4 und 7,

der grössten Breite nach bei *chlor.* zw. 2 und 3, bei *solst.* zw. $1\frac{1}{4}$ und $2\frac{1}{4}$ Mm., wiederum grosse Verschiedenheit aber dabei doch Annäherung bis zur Berührung. Dasselbe gilt auch in Bezug auf das folgende Merkmal. Denn das unpaarige Blumenblatt (*labellum*) ist bei *chlor.* 11 bis 16 Mm. lang, $2\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ breit, bei *solst.* 7—11 lang, $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ breit; dagegen liegt in Bezug auf die relative Breite das *labellum solst.* fast ganz innerhalb der Grenzen von *chlor.* Bei letzterer ist das *labellum* 3,3 bis 5,1, bei ersterer 4 bis 5,2 mal so lang als breit.

Die Länge des Sporns endlich, welche einige Autoren sogar mit zur Unterscheidung der beiden vorhin als zusammengehörig nachgewiesenen Formenkreise von *chlorantha* benutzen wollten, bietet bei *chlor.* alle Zwischenstufen zwischen 23 und 43 Mm. dar und zeigt auch zwischen völliger Schlankheit und keuliger Verdickung, zwischen völliger Geradheit und starker Auf- oder Abwärtskrümmung alle Abstufungen.

In Bezug auf Spornlänge kommt *solst.* der Grenze der *chlor.* sehr nahe, denn sie schwankt zw. 12 und 21, an Form des Sporns entspricht sie den schlankeren und geraderen Spornen von *chlor.*

Ausser den den beiden Tabellen entnommenen mit bestimmten Zahlen belegten Unterschieden zwischen *Pl. chorantha* und *solstitialis*, verdienen die schon oben erwähnten, welche Darwin angibt, noch besondere Beachtung. Die Verschiedenheit in der Aufsetzung des Caudikels auf die klebrige Scheibe ergibt sich ohne weitere Erläuterung aus dem Vergleich von F. 37 und 40, in Bezug auf welche ich blos hinzuzufügen habe, dass beide mit Hilfe des Mikrometers genau nach dem mikrosk. Bild bei 32facher Vergrösserung gezeichnet sind, nachdem der Caudikel seine Bewegung schon vollendet hatte. Daher ist bei *solstitialis* keine Spur eines Pedicells zu sehen. Vor dieser Bewegung erkennt man auch bei *solstitialis* noch ein deutliches Rudiment eines Pedicells (siehe F. 41). Die Form der klebrigen Scheibe, die Verdickung ihrer Rückseite, der Anheftungspunkt des Caudikels und sein mehr oder weniger in ein Schwänz-

chen auslaufendes Ende variiren übrigens, wie ich durch zahlreiche Zeichnungen mich überzeugt habe, bei *chlo-rantha* so erheblich, dass die Kluft welche in dieser Beziehung zwischen ihr und *solstitialis* besteht, viel geringer ist, als es nach Vergleich von F. 37 und 40 scheinen könnte.

Die Verschiedenheit der Narbe und Spornöffnung ergibt sich aus Vergleich von F. 35 und 41 deutlich, doch sind auch dies wieder extreme Formen. Obgleich der Unterschied durchgreifend ist, so fehlt es doch nicht an erheblichen Annäherungen.

Endlich unterscheiden sich *chlo-rantha* und *solstitialis* noch in Bezug auf Standort und Blüthezeit: *chlo-rantha* bewohnt Waldstellen oder trocknere buschige Wiesen, *solstitialis* sumpfige Wiesen, erstere beginnt Anfang Juni, letztere Anfang Juli zu blühen.

Wenn wir alle diese theils völlig durchgreifenden, theils durchschnittlichen Unterschiede und in den übrigen Beziehungen das theilweise, bald mehr bald weniger ausgeprägte Auseinanderweichen beider Formenkreise zusammennehmen, so sind wir gewiss mit Darwin einverstanden, wenn er sagt: Diese beiden Formen unterscheiden sich sicher mehr voneinander, als die meisten Arten der Gattung Orchis.

Ein unbefangener Rückblick aber über die sämmtlichen von mir eingehender besprochenen Formenkreise der Gattungen *Epipactis* und *Platanthera* kann wohl kaum einen Zweifel übrig lassen, dass zwischen Abart und Art in der Natur keine Grenze existirt, dass beide durch die mannichfachsten Zwischenstufen untrennbar mit einander verbunden sind. In *E. bifolia* und *chlo-rantha* der deutschen Autoren sehen wir das erste Auseinanderweichen eines Formenkreises in zwei, mit noch vollständigem Fortbestehen aller die Extreme verbindenden Zwischenstufen.

In *Epipactis latifolia* und *viridiflora* haben wir zwei Formenkreise, welche sich in den meisten Beziehungen noch ganz oder grösstentheils decken, in anderen deutlich auseinanderweichen, nur in einem einzigen Punkte sich durchgreifend unterscheiden, aber auch in diesem

sich bis zur Berührung nahe stehen. In *Epipactis microphylla* endlich und ebenso in *Platanthera solstitialis* stellen sich uns Formenkreise dar, den nächstverwandten so ähnlich, dass die tüchtigsten Fachmänner sie zum Theil als Varietäten derselben aufgefasst haben, in einem grossen Theile ihrer Eigenthümlichkeiten allerdings auch noch mit dem benachbarten Formenkreise zusammenhängend und sich theilweise deckend, in andern Beziehungen aber bei näherer Prüfung auffällig und durchgreifend unterschieden.

4. Bericht über Befruchtung westfälischer Orchideenarten mit eigenem Pollen und mit Pollen anderer Arten.

Ich habe im Laufe des letzten Sommers einen bedeutenden Theil der westfälischen Orchideenarten in Töpfen in meinem Zimmer aufblühen lassen, einestheils um die in Darwins Orchideenwerke erläuterten Blüthen-einrichtungen mit Bequemlichkeit beobachten zu können, andernteils um die Wirkung einer Belegung der Narbe mit Pollen derselben Blüthe oder mit Pollen anderer Arten abwarten zu können, ohne die unbefugte Mitwirkung von Orchideen besuchenden Insekten oder das störende Dazwischentreten äusserer Einwirkungen befürchten zu müssen, dem man bei Versuchen im Freien kaum entgegen kann. Da die Untersuchung der Blütheneinrichtungen den grössten Theil meiner freien Zeit in Anspruch nahm, so konnte ich bei den künstlichen Befruchtungsversuchen nur das Endresultat ins Auge fassen, ob nemlich die Bildung embryohaltiger Samen bewirkt wurde oder nicht. Meine nur dieses Endresultat ins Auge fassenden Versuche können daher durchaus nicht mit Hildebrands viel tiefer eingehenden Bastardirungsversuchen an Orchideen (Bot. Zeitung 1865 Nr. 31) verglichen werden, welche für jeden Fall genau nachweisen, bis zu welchem Grade die Entwicklung der Eichen und in den günstigeren Fällen auch die der Samen durch die Einwirkung des fremden Pollen angeregt wurde. Irgend

ein allgemeiner Werth dürfte meinen Bastardirungsversuchen überhaupt nur unter der noch sehr unsicheren Voraussetzung beizulegen sein, dass sich aus der Bastardirungsfähigkeit verschiedener Arten ein Schluss auf deren verwandtschaftlichen Zusammenhang ziehen lässt. Negative Resultate solcher Versuche können allerdings gegen die nahe Verwandtschaft der gekreuzten Arten nie etwas beweisen; denn nächstverwandte Arten können gerade in Bezug auf die Geschlechtstheile etwas auseinander gewichen und dadurch ihre Kreuzung zur Unmöglichkeit geworden sein. Der nicht seltne Fall, dass eine Art mit Pollen der andern befruchtbar ist, während dagegen die Befruchtung der zweiten mit Pollen der ersten nicht gelingt, liefert dafür den schlagendsten Beweis. Dass aber künstliche Bastardirungsversuche, welche von vollem Erfolge begleitet sind, d. h. die Bildung embryohaltiger Samen bewirken, die nahe Verwandtschaft der gekreuzten Arten beweisen, ist bis jetzt wenigstens, so viel ich weiss, noch nicht widerlegt.

Hildebrands treffliche Versuche beweisen unwiderleglich, dass bisweilen die Geschlechtstheile den verschiedensten Gattungen (*Orchis* und *Cypripedium*) angehöriger Pflanzen erfolgreicher auf einander einwirken können, als die nächstverwandter Arten derselben Gattung. Sie weisen aber keinen Fall nach und es ist mir überhaupt kein Fall bekannt, dass bestimmt verschiedenen Gattungen angehörige Arten, mit einander gekreuzt, embryohaltige Samen liefern können.

Sollte sich später die Voraussetzung, dass nur naheverwandte Arten, gekreuzt, embryohaltige Samen liefern können, als richtig erweisen, so würden sich einige meiner Bastardirungs-Versuche zur Correctur unrichtiger systematischer Auffassungen verwenden lassen. Die Gattungen *Anacamptis* und *Gymnadenia* müssten nämlich danach, wie manche Autoren ohne dies wollen, mit der Gattung *Orchis* vereinigt werden.

Für die Anstellung der Versuche, Narben mit Pollen derselben Blüten zu belegen, ist mir lediglich folgende Betrachtung massgebend gewesen: Die bei weitem

überwiegende Mehrzahl der Orchideen hat derartige Blütheneinrichtungen, dass Selbstbefruchtung unmöglich ist, und dass Uebertragung des Pollens von Blüthe zu Blüthe durch Insekten stattfinden kann und muss. Dagegen lässt der Vergleich der Orchideen mit verwandten Familien und die Betrachtung der Homologien ihrer Blüthentheile kaum einen Zweifel übrig, dass die Stammeltern der Orchideen für gewöhnliche Selbstbefruchtung eingerichtet waren und erst durch das allmähliche Auftreten kleiner Abänderungen, von denen im Wettstreite um die Existenz die vortheilhafteren erhalten und weiter vererbt wurden, jene Blütheneinrichtungen erlangten, durch welche Kreuzung getrennter Individuen fast unvermeidlich wird. Wenn wir nun bei *Ophrys apifera*, *Epipactis viridiflora* und *microphylla* die Selbstbefruchtung wieder zur Regel und die zur Uebertragung des Pollens von Blüthe zu Blüthe ausgebildeten Theile zum Theil zwar noch vorhanden aber ganz oder theilweise unwirksam geworden sehen, so stellen uns diese Arten unzweideutige Beispiele von einem Zurückfallen in einen früheren unvollkommeneren Zustand (von rückschreitender Metamorphose) dar.

Damit ist aber die Frage noch nicht beantwortet: Haben diese Arten die Fähigkeit mit eigenem Pollen befruchtbar zu sein, noch von jener alten Zeit her bewahrt, wo die Stammeltern der heutigen Orchideenfamilie sich regelmässig selbst befruchteten? Oder haben sie diese Fähigkeit durch natürliche Auslese von neuem erlangt? Wenn man die unbedeutenden Differenzen ins Auge fasst, durch welche die genannten Arten von ihren nächstverwandten in der Blütheneinrichtung abweichen, wird man mehr geneigt sein, die erstere Möglichkeit anzunehmen. Eine entscheidende Beantwortung der Frage lässt sich aber nur durch Selbstbefruchtungsversuche gewinnen. Wie die nachfolgende Liste zeigt, besitzen, ausser den drei sich regelmässig selbst befruchtenden Arten, auch deren nächste Verwandte und überhaupt alle 20 westfälischen Orchideenarten, mit denen ich den Versuch anstellte, noch jetzt die Fähigkeit, mit Pollen derselben Blüthe befruchtet, embryohaltige Samen zu entwickeln. Damit ist

aber die oben aufgeworfene Frage sicher dahin beantwortet: Unsere drei sich regelmässig selbst befruchtenden Arten haben die Fähigkeit, mit eigenem Pollen befruchtbar zu sein, nicht von neuem erlangt, sondern noch von den für gewöhnliche Selbstbefruchtung eingerichteten Stammeltern der Orchideenfamilie her ererbt.

Ob sich aus den künstlichen Selbstbefruchtungsversuchen noch ein anderes allgemeines Resultat, von systematischer Wichtigkeit, wird ableiten lassen, muss eine Ausdehnung dieser Versuche auf alle Zweige der Orchideenfamilie entscheiden. Nach meinen Versuchen erscheint es mir wahrscheinlich, dass sich die Fähigkeit durch Pollen derselben Blüten fruchtbar zu sein bei ganzen Zweigen der Orchideenfamilie bis auf den heutigen Tag erhalten hat. Nach Beobachtungen meines Bruders Fritz in Desterro scheinen auch alle Epidendreen mit eigenem Pollen fruchtbar zu sein, während bei anderen brasilianischen Orchideen nicht einmal der Pollen anderer Blüten desselben Exemplars befruchtend wirkt. „Bei mehreren Arten von *Oncidium* und *Notylia*“, schreibt mir mein Bruder, „wirken Pollen und Narbe derselben Pflanze wie tödtliches Gift aufeinander. Ich habe namentlich an *Oncidium flexuosum* zahlreiche (mehrere hundert) künstliche Befruchtungsversuche angestellt. Während der drei ersten Tage verhalten sich Pollen von derselben und von einer andern Pflanze völlig gleich. Die Narbenkammer schliesst sich, die wachsartige Pollenmasse erweicht, schmilzt, d. h. zerfällt erst in Gruppen vier und dann in einzelne Pollenkörner, und diese treiben Schläuche. Am vierten oder fünften Tage zeigt sich eine bräunliche Linie zwischen Pollen und Narbenfläche, wenn Pollen und Narbe von derselben Pflanze sind, und in Tagesfrist ist der ganze Pollen dunkelbraun, die Schläuche verschrumpft u. s. w. Noch schneller geht es bei *Notylia*, wo der eigne Pollen schon nach zwei Tagen schwarz ist und gar keine Schläuche treibt, und wo schon nach einigen Tagen die mit eigenem Pollen befruchteten Blüten abfallen.“

Sollte sich bei weiterer Ausdehnung dieser Versuche herausstellen, dass die Fähigkeit durch eigenen Pollen

fruchtbar zu sein bei ganzen Zweigen der Orchideenfamilie sich bis auf den heutigen Tag erhalten hat und dass sie dagegen in anderen vollständig und grossentheils verloren gegangen ist, so würden wir wohl daraus schliessen dürfen, dass in den ersten Zweigen Selbstbefruchtung in freier Natur länger stattgefunden hat als in letzteren, und eben weil sie erst eine kürzere Zeit von Generationen thatsächlich aufgehört hat, noch nicht auch der Möglichkeit nach erloschen ist, dass die ersteren Zweige also diejenigen Eigenthümlichkeiten des Blütenmechanismus, durch welche Selbstbefruchtung verhindert wird, erst in einer späteren Zeit erlangt und durch Erbschaft befestigt haben, als die letzteren. Es würde also die experimentelle Beantwortung der Frage, welche der heutigen Orchideen noch mit eigenem Pollen fruchtbar sind, einiges Licht auf die Spaltung des gemeinsamen Orchideenstammes in die ersten Hauptzweige werfen, falls sich das eben angedeutete Resultat aus ihr ergäbe. Nur der Versuch kann darüber entscheiden. An sich ist es ebenso denkbar, dass natürliche Züchtung erst bei den Stammeltern einzelner Gattungen oder selbst einzelner Arten, als schon bei den Stammeltern ganzer Zweige, die Unfähigkeit des Pollens, Narben derselben Pflanze zu befruchten, bewirkt haben könne.

Zu der nachfolgenden Tabelle, welche die Resultate meiner Bastardirungs- und Selbstbefruchtungsversuche an westfälischen Orchideen darstellt, habe ich nur noch zu bemerken, dass die Kapseln eingeerntet wurden, sobald sie sich aufgesprungen zeigten, und dass anstatt embryohaltiger Samenkörner in der Tabelle der Kürze wegen schlechtweg Samenkörner gesagt ist.

Nummer des Exemplars.	Datum des Versuchs.	Zahl d. künstlich befruchteten Blüth.	Art des zur Befruchtung verwendeten Pollens.	Beschaffenheit der sich entwickelnden Samenkapseln.	Datum der Einreitung.	Bemerkungen.
1) <i>Orchis pyramidalis</i> (aus der Gegend von Hamm).						
1.	2. Jul.	30	Pollen derselben Blüthe.	Kräftige Kapseln voll Samenkörner	10. Aug.	
2.	desgl.	11	desgl.	desgl.	10. "	
	9. Jul.	11	desgl.	desgl.	16. "	
3.	1. Jul.	3	Pollen andr. Blüthen desselben Exemplars.	desgl.	10. "	
		3	Pollen derselben Blüthe.	desgl.	10. "	
4.	2. Jul.	12	Pollen andr. Blüthen desselben Exemplars.	desgl.	10. "	
5.	desgl.	12	<i>Gymnad. conopsea.</i>	Kapseln kleiner, aber mit Samen. gefüllt	10. "	
6.	29. Juni	8	<i>Orchis maculata</i>	Kapseln fast so kräftig als bei 1—4, mit Samen. gefüllt	10. "	
2) <i>Orchis fusca</i> (von Höxter).						
1.	21. Mai	10	Pollen anderer Exempl. derselben Art	2 kräftige, 1 mittelmässige Kapseln voll Samen	23. Juli	
	desgl.	9	Pollen andr. Blüthen desselben Exemplars	7 dünne, stark gedrehte Kapseln ohne Samen	23. "	
	desgl.	6	Pollen derselben Blüthe	3 kräftige, 5 mittelm. ischwächliche Kapsel m. Samen., 1 dünne, stark gedrehte ohne Samen	23. "	
				5 kräftige, 1 mittlere Kapsel voll Samen.	23. "	
3) <i>Orchis militaris</i> (von Beckum).						
1.	29. Mai	9	Pollen derselben Blüthe	7 norm. Samen. kapseln voll Samenkörner	23. Juli	Das Exemplar hatte nur 9 Bl.
2.	31. Mai	5	desgl.	lauter kräft. Samenkapseln voll Körner	2. Aug.	Das Expl. hatte im Ganzen 19 Blüthen.

Nummer des Exemplars.	Datum des Versuchs.	Zahl d. künstlich befruchteten Blüth.	Art des zur Befruchtung verwendeten Pollens.	Beschaffenheit der sich entwickelnden Samenkapseln.	Datum der Einertung.	Bemerkungen.
3.	29. Mai	9	<i>Orchis variegata</i>	Alle blieben unentwickelt	2. Aug.	Das Expl. hatte im Ganzen 24 Blüthen.
4.	desgl.	18	" <i>mascula</i>	desgl.		Das Expl. hatte im Ganzen 18 Blüthen.
5.	31. Mai	11	" <i>morio</i>	desgl.		
6.	desgl.	11	" <i>latifolia</i>	desgl.		
7.	desgl.	14	" <i>fusca</i>	12 kräft. u. mittl. 2 schwächl. Samenkaps. voll Körner	26. Juli	Das Expl. hatte nur 14 Blüthen.

4) *Orchis variegata* (von Höxter durch Hrn. Sup. Beckhaus erhalten).

1.	21. Mai	14	<i>Orchis latifolia</i>	Lauter kräftige Kaps. voll Samenkörner	30. Juni	Das Expl. hatte im Ganzen 22 Blüthen.
2.	22. "	3	Pollen derselben Blüthen	Vorzügl. kräftige Kaps. voll Samenkörner	10. Juli	
	25. "	5	<i>Orchis militaris</i>	mittl. Kaps. voll Samenkörner.	30. Juni	
3.	22. "	6	" <i>fusca</i>	desgl.	30. Juni	

5) *Orchis coriophora* (von Schnepfenthal durch A. Röse erhalten).

1.	11. Juni	6	Pollen derselben Blüthen	Kräftige Kapseln voll Samen.	10. Juli	
----	----------	---	--------------------------	------------------------------	----------	--

6) *Orchis morio* (von Lippstadt).

1.	14. Mai	9	Pollen derselben Blüthen	Mittlere Kapseln voll Samen.	29. Juni	
2.	9. "	9	<i>Orchis mascula</i>	desgl.	29. "	
3.	14. "	11	" <i>latifolia</i>	Alle blieben unfruchtbar und welkten ab	29. "	

7) *Orchis mascula* (von Lippstadt).

1.	9. Mai	11	Pollen andr. Blüthen desselben Exemplars	Kräftige Kapseln voll Samen.	10. Juli	
	14. "	9	<i>Orchis latifolia</i>	Alle welkten als bald unentwickelt ab		
2.	9. "	5	" <i>morio</i>	Alle welkten unentwickelt ab.	29. "	
	10. "	8	Pollen eines andern Exempl. v. <i>Orch. mascula</i>	Alle entwickelt. Kapseln voll Samenkörner.	29. "	

Nummer des Exemplars.	Datum des Versuchs.	Zahl d. künstlich befruchteten Blüth.	Art des zur Befruchtung verwendeten Pollens.	Eschaffenheit der sich entwickelnden Samenkapseln.	Datum der Eimerntung.	Bemerkungen.
3.	10. Mai	8	<i>Orchis morio</i> (die 1. u. 8. Blth. wurde ausserd. mit Pollen eines andern Exempl. v. <i>mascula</i> belegt)	Blüthe 1 u. 8 lieferten äusserst kräftige Kaps., 2—7 starb. unentwickelt ab	26. Juni	
	20. "	6	Pollen derselben Blüthe	Mittlere Kapseln	desgl.	
4.	10. "	12	Pollen eines andern Expl. derselben Art	11 mittl. Kaps.	desgl.	Das Expl. hatte nur 12 Blüthen.
5.	9. "	5	Pollen derselben Blüthe	Kräftige Kapseln voll Samen.	2. Juli	
	desgl.	5	Pollen eines andern Exempl. derselben Art	desgl.	desgl.	
8) <i>Orchis latifolia</i> L. (vom Rixbecker Hügel bei Lippstadt).						
1.	20. Mai	11	<i>Orch. fusca</i>	Alle verwelkten unentwickelt.		
2.	22. "	8	" <i>variegata</i>	7 kräftige, eine schwächl. Kaps. mit Samen.	10. Juli	
3.	21. "	6	desgl.	Mittlere Kaps.	desgl.	
4.	14. "	6	<i>Orch. mascula</i>	Lauter kräftige Kaps. voll Samenkörner	19. Juni	
5.	14. "	8	desgl.	5 kräft., 3 schw. Kapseln	29. Juni	
	22. "	6	<i>Orch. fusca</i>	Alle welkten unentwickelt ab		
6.	24. "	16	" <i>militaris</i>	Lauter wenig kräftige Kaps. mit Samen.	10. Juli	
7.	14. "	7	" <i>morio</i>	5 kräftige Kaps.	29. Juni	Am 22. Mai waren die 7 mit <i>morio</i> befruchteten Blüthen schon gewelkt und ihre Kaps. angeschwollen.
	22. "	6	Pollen eines andern Exempl. von <i>latifolia</i>	Nur 2 wenigkräftige Kapseln	desgl.	
8.	16. "	8	Pollen derselben Blüthe	Lauter kräft. samenreiche Kapseln	30. Juni	Die 8 selbstbefruchteten Blüthen hatten am 21. Mai schon deutlich geschwollne Kapseln, mehrere der folg. Blüth. waren in Knospe verwelkt.
	21. "	6	<i>variegata</i>	Verwelkten unentwickelt		

Nummer des Exemplars.	Datum des Versuchs.	Zahl d. künstlich befruchteten Blüth.	Art des zur Befruchtung verwendeten Pollens.	Beschaffenheit der sich entwickelnden Samenkapseln.	Datum der Eimerntung.	Bemerkungen.
-----------------------	---------------------	---------------------------------------	--	---	-----------------------	--------------

9) *Orchis incarnata* (von Stadtoldendorf durch Beckhaus erhalten).

1.	15. Mai	5	<i>Orch. maculata</i>	5 kräftige Kaps.		
	15. „	3	Pollen derselben Blüthe	2 kräftige Kaps.		
	15. „	3	<i>Orch. latifolia</i>	Welkten unentwickelt ab		

10) *Orchis maculata* (von Lippstadt).

1.	29. Juni	4	<i>Orchis pyramidalis</i>	Mittlere Kapseln voll Samen.	10. Aug.	
	2. Juli	18	Pollen derselben Blüthen	Sehr kräft. Kaps.	desgl.	
2.	2. „	7	<i>Gymnad. conopsea</i>	Verwelkten unentwickelt		Das ganze Expl. schien zu kranken.
	2. „	6	Pollen derselben Blüthen	desgl.		

11) *Ophrys muscifera* (von Höxter).

1.	Ende Mai und Anfang Juni	2	Pollen derselben Blüthe	Kräftige Kapseln voll Samen.	30. Juni	Das Expl. hatte 5 Blüthen.
2.	desgl.	6	desgl.	desgl.	10. Juli	Das Expl. hatte 6 Blüthen.
3.	desgl.	5	Pollen anderer Blüthen desselben Exemplars	desgl.	10. „	Das Expl. hatte 5 Blüthen.
4.	desgl.	6	desgl.	desgl.	10. „	„ 6 Blüthen.
5.	desgl.	7	Pollen anderer Exemplare derselben Art	desgl.	10. „	Das Expl. hatte 7 Blüthen.
6.	desgl.	6	desgl.	desgl.	10. „	Das Expl. hatte 9 Blüthen.
7 ¹⁾	22. Juni	2	<i>Ophrys apifera</i>	1 kräftige Kaps. voll Samen.	?	

1) Am 22. Juni erlangte ich erst blühende *O. apifera*. *O. muscifera* war bis auf die 2 obersten Blüthen eines unbefruchtet gelassenen Exemplars bereits völlig verblüht. Auch von diesen beiden Blüthen hatte die untere ihr Labellum schon verfärbt. Diese lieferte mit *apifera* befruchtet eine schwächliche vor voller Entwicklung absterbende Kapsel. Die oberste noch ganz frische Blüthe dagegen gab, ebenfalls mit *apifera* befruchtet, eine eben so kräftige Kapsel, als ich sie sonst nur aus einer obersten Blüthe von *muscifera* sich entwickeln sah.

Nummer des Exemplars.	Datum des Versuchs.	Zahl der zur künstl. befr. verw. Blüth.	Art des zur Befruchtung verwendeten Pollens.	Beschaffenheit der sich entwickelnden Samenkapseln.	Datum der Einertung.	Bemerkungen.
12) <i>Ophrys apifera</i> (aus der Gegend von Hamm).						
1.	22. Juni	1	Pollen derselben Blüthe	Kräftige Kapsel voll Samenk.	3. Aug.	Die vierte und letzte Blüthe d. Expl. wurde auf der einen Hälfte der Narbe mit eigenem Pollen belegt, auf der andern unbefruchtet gelassen. Die Kaps. schwoll schw. an, starb aber noch unentwickelt ab.
	desgl.	1	<i>Ophr. muscifera</i> (frischer Pollen)	desgl.	desgl.	
	30. Juni	linke Hälfte der Narbe rechte Hälfte der Narbe	Pollen eines andern Exempl. v. <i>apifera</i> Pollen derselben Blüthe.	Unsymm. Kaps., unter der rechth. Narbenhälfte dicker als unter der link.	7. Aug.	
2.	30. „	1	desgl.	Kräftige Kapsel voll Samenk.	3. „	Die dritte Blüthe mit altem Pollen von <i>muscifera</i> befruchtet starb unentwick. ab.
		1	Pollen eines andern Exempl. v. <i>apifera</i>	Weniger kräftige Kapsel	desgl.	
3 ¹⁾	30. „	2	<i>Orch. muscifera</i> (alter Pollen)	Mittlere Kapsel voll Samenk.	9. Aug.	Der Pollen war aus alten seit 14—20 Tagen verwelkten und bereits trockenen Blüthen v. <i>muscifera</i> entnommen.
4.	30. „	4	Pollen derselben Blüthe	Kräftige Kapseln		Die 4 untersten Blüthen waren am 30. Juni bereits mit eignen Pollen befruchtet.
	desgl.	1	Pollen eines and. Exempl. v. <i>apifera</i>	Weniger kräftige Kapsel	3. „	
5.	30. „	linke Hälfte der Narbe rechte Hälfte d. Narbe.	<i>Orch. muscifera</i> (alter Pollen) Pollen derselben Blüthe	Gleichmäss. ausgebildete Kaps. voll Samenk., mittelm. kräft.	3. „	Die 3 untersten bereits selbstbefruchtet. Blüthen wurd. weggeschnitten.
13) <i>Gymnadenia conopsea</i> (aus der Gegend von Hamm).						
1.	2. Juli	14	Pollen derselben Blüthe	Mittlere Kapseln voll Samenk.	11. Aug.	
2.	desgl.	9	Pollen anderer Blüthen desselben Exemplars.	desgl.	desgl.	

1) Die 2 untersten bereits selbstbefruchteten Blüthen wurden weggeschnitten.

Nummer des Exemplars.	Datum des Versuchs.	Zahl d. künstlich befruchteten Blüth.	Art des zur Befruchtung verwendeten Pollens.	Beschaffenheit der sich entwickelnden Samenkapseln.	Datum der Einertung.	Bemerkungen.
-----------------------	---------------------	---------------------------------------	--	---	----------------------	--------------

14) *Gymnadenia albida* (aus dem Vossmekethal).

1.	10. Juli	6	Pollen derselben Blüthe	Sehr kräft. Kapseln voll Samenkörner	17. Aug.	Alle (28) bereits befruchtet. Blüthen wurd. weggeschnitten. Die (27) schon befruchtet. Blüthen mit bereits geschw. Kaps. wurden stehen gelassen.
2.	10. „	2	desgl.	Wenig kräft. K. voll Samenk.	17. „	
3.	10. „	2	<i>G. conopsea</i>	Starben unentwickelt ab		

15) *Platanthera solstitialis* (aus der Gegend von Hamm).

1.	3. Juli	3	Pollen derselben Blüthe	Mittlere Kapseln voll Samenk.	17. Aug.	Der Pollen wurd. aus seit mehrer. Wochen verwelkten völlig trockenen Blüthen von <i>chlorantha</i> entnommen.
2.	30. Juni	5	<i>Pl. chlorantha</i> (alter Pollen)	Kräftige Kapseln voll Samenk.	31. „	

16) *Herminium monorchis* (von Brilon).

1.	10. Juli	6	Pollen derselben Blüthe	Kapseln schwollen an, gingen aber vor d. Reife durch einen Zufall zu Grunde		Die zahlreichen bereits im Freien befrucht. Blüth. wurden entf.
----	----------	---	-------------------------	---	--	---

17) *Epipogon aphyllus* (vom Suthmer Berge b. Brakel).

1.	18. Juli	2	Pollen derselben Blüthe	Mittlere Kapseln voll Samenk.	5. Aug.	
----	----------	---	-------------------------	-------------------------------	---------	--

18) *Epipactis latifolia* (von Salzkotten).

1.	11. Aug.	14	Pollen derselben Blüthe	Sehr kräftige samenr. Kapseln	19. Spt.	
2.	desgl.	7	Pollen anderer Blüth. desselb. Exemplars	desgl.	desgl.	
3.	desgl.	4	Pollen eines andern Exempl. derselben Art	desgl.	desgl.	
4.	27. Juli	2	<i>E. viridiflora</i>	Mittlere Kaps.	desgl.	
5.	2. Aug.	2	desgl.	Kräftige „	desgl.	

Nummer des Exemplars.	Datum des Versuchs.	Zahl d. künstlich befruchteten Blüth.	Art des zur Befruchtung verwendeten Pollens.	Beschaffenheit der sich entwickelnden Samenkapseln.	Datum der Eimerung.	Bemerkungen.
19) <i>Epipactis palustris</i> (von Thüle).						
1.	14. Juli	4	Pollen derselben Blüthe	Mittlere Kapseln mit Samen.	1. Spt.	
20) <i>Listera ovata</i> (von Lipstadt).						
1.	22. Mai	12	Pollen jüngerer Blüthen desselben Exempl.	Sehr kräftige samenr. Kapseln	15. Juni	
2.	21. Mai	5	Pollen derselben Blüthen	Kleine aber samenr. Kapseln	desgl.	
21) <i>Spiranthes autumnalis</i> (von Liesborn).						
1.	25. Aug. bis 1. Spt.	10	Pollen derselben Blüthe	Kräftige Kapseln voll Samen.	25. Spt.	
2.	desgl.	7	desgl.	desgl.	desgl.	
3.	desgl.	8	desgl.	desgl.	desgl.	
4.	desgl.	5	Pollen jüngerer Blüthen desselben Exempl.	desgl.	desgl.	
5.	desgl.	7	desgl.	desgl.	desgl.	
6.	desgl.	8	Pollen anderer Exempl. derselben Art	desgl.	desgl.	
22) <i>Cypripedium Calceolus</i> (von Stromberg).						
1.	28. Mai	1	Pollen derselben Blüthe	Mittlere samenr. Kapseln	Mitte August	
2.	desgl.	1	desgl.	desgl.	desgl.	

Die allgemeine Bedeutung dieser Versuche habe ich vorher erläutert. Es bleibt mir zum Schlusse nur übrig, auf einige Einzelheiten, die sich mir bei Anstellung der Versuche darboten, hinzuweisen.

Wo, nach der vorstehenden Liste, dieselbe Art von Befruchtung bei wiederholten Versuchen sehr ungleiche Resultate ergeben hat, erklärt sich dies fast immer daraus, dass das eine Mal Blüthen eines übrigens noch unbefruchteten, das andere Mal Blüthen eines schon theilweise befruchteten Exemplars zum Versuche benutzt wurden. Denn befruchtete Kapseln ziehen den Säftestrom zu sich hin und lassen dadurch nicht nur stets ihre eigenen, sondern auch häufig noch mehre der benachbar-

ten Blüten rasch verwelken. Jede Blüte lässt sich daher um so schlechter befruchten, je mehr schon befruchtete Blüten an demselben Blütenstande vorhanden sind. Einen schlagenden Beleg dafür liefert der Vergleich vom 2ten Exemplar mit dem 8ten Exemplar (2ten Versuch) von *Orchis latifolia*.

In einigen der verzeichneten Fälle scheint der Pollen derselben Blüte stärker gewirkt zu haben als der Pollen eines anderen Individuums derselben Art, namentlich bei der dritten Blüte des ersten Exemplars von *apifera*, welche auf der einen Hälfte der Narbe mit eigenem Pollen auf der andern mit Pollen eines anderen Exemplars befruchtet wurde. Doch lässt sich ohne Keimungsversuche kaum irgend ein entschiedenes Urtheil in dieser Richtung gewinnen.

Für das schon bekannte Faktum, dass sich bisweilen eine Art leicht mit dem Pollen einer andern befruchten lässt, während die Befruchtung der zweiten mit Pollen der ersten nicht gelingt, liefern meine Bastardirungsversuche folgende weitere Beispiele: Es lässt sich *Orchis variegata* mit *militaris*, *latifolia* mit *militaris*, *morio* mit *mascula*, *latifolia* mit *morio* erfolgreich befruchten, während beim Versuche der umgekehrten Kreuzungen die Kapseln unentwickelt abwelken.

Endlich möchte ich noch auf die lange Haltbarkeit des Pollens die Aufmerksamkeit lenken. Der Pollen von *Ophrys muscifera* und *Platanthera chlorantha* (mit andern Arten habe ich ähnliche Versuche nicht angestellt) zeigte sich noch wirksam, nachdem die Blüten, denen er entnommen war, bereits seit mehreren Wochen verwelkt und völlig trocken geworden war.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—8. *Epipactis latifolia*.

- F. 1. u. 2. Entleerte Anthere in vierfacher Vergrößerung.
 F. 3. Blüthe im Knospenzustande, von der Seite gesehen, nach Entfernung aller Kelch- und Blumenblätter.
 Es bedeutet hier, wie in allen folgenden Figuren:
a. die Anthere, *r.* das Schnäbelchen (*rostellum*), *st.* die Narbe (*stigma*); *a'* rudimentäre Anthere (*staminodium*), *col.* das Säulchen (*columella*), *ov.* den Fruchtknoten (*ovarium*), *p.* die Pollenmassen (*pollinia*).
 F. 4. Blüthe nach dem Aufspringen der Anthere, von vorn gesehen.
 F. 5. Weiter entwickelte Blüthe, von der Seite gesehen, um die im Vergleich zu F. 3 veränderte Stellung der Narbe zu zeigen.
 F. 6 u. 7. Narben von vorn gesehen.
 F. 8. Narbe von der Richtung des untern Randes aus gesehen.

Fig. 9—13. *Epipactis microphylla*.

- F. 9. Blüthe im Knospenzustande vor dem Aufspringen der Anthere, von vorn gesehen, nach Entfernung aller Kelch- und Blumenblätter.
 F. 10. Dieselbe von der Seite gesehen.
 F. 11. Blüthe nach dem Aufspringen der Anthere, von vorn gesehen. Der Pollen hat sich über den obern Rand der Narbe gelegt, das *rostellum* frei lassend.
 F. 12. Aeltere Blüthe mit schon stark angeschwollenem Fruchtknoten. Anthere und *rostellum* sind bereits eingeschrumpft. Der oberste Theil der Narbe ist noch vom Pollen derselben Blüthe eingenommen. Der übrige Theil der Narbe ist frei von Pollen.
 F. 13. Blüthe nach Hinwegnahme aller Kelch- und der paarigen Blumenblätter, von der Seite gesehen.

F. 14—22. *Epipactis viridiflora*.

- F. 14. Blüthen im Knospenzustande vor dem Aufspringen der Anthere, nach Hinwegnahme aller Kelch- und Blumenblätter, von vorn gesehen.
 F. 15. Dieselbe von der Seite gesehen.
 F. 16. Blüthe nach dem Aufspringen der Anthere, (welche hier schief aufsitzt) von vorn gesehen. Die Pollenmassen stehen als aufrechte Pyramiden auf dem hintern Theile der Narbe.
 F. 17. Blüthe nach Hinwegnahme aller Kelch- und der seitlichen Blumenblätter, von der Seite gesehen.

- F. 18. Narbe vor dem Aufspringen der Anthere und nach Entfernung derselben von oben gesehen.
- F. 19. Narbe einer geöffneten Blüthe von vorn gesehen (zum Vergleich mit F. 8).
- F. 20 u. 21. Entleerte Anthere von vorn und von der Seite gesehen (zum Vergleich mit F. 1 u. 2).
- F. 22. Pollenkörner aus der Mitte der Pollenmasse einer noch nicht geöffneten Blüthe, welche schon ihre Schläuche zu treiben begonnen haben.

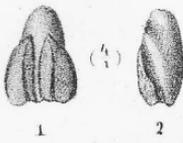
F. 23—29. Längsdurchschnitte durch Blüthen von *Epipactis latifolia* und *viridiflora* (nach Entfernung aller Kelch- und Blumenblätter).

- F. 23. Blüthe von *latifolia* vor dem Aufspringen der Anthere.
- F. 24. Blüthe von *latifolia* nach dem Aufspringen der Anthere.
- F. 25 u. 26. (Blüthen von *latifolia*, welche in Bezug auf die Stellung der Narbe zur Anthere einen Uebergang zu *viridiflora* bilden. Die Pollenmassen dieser Blüthen sind bereits entfernt.)
- F. 27. Blüthe von *viridiflora* mit eben aus der Anthere tretenden Pollenmassen.
- F. 28. Weiter entwickelte Blüthe von *viridiflora*. (Die Anthere, welche schief stand, ist unsymmetrisch durchschnitten; vom Pollen ist über die Hälfte hinweggeschnitten.)
- F. 29. Längsdurchschnitt durch die Knospe von *viridiflora*, stärker vergrößert. a. Hinterer Rand der Narbe, der sich nach hinten einrollt. b. Vorspringende Vorderecke der Narbe.

F. 30—34. *Cypripedium Calceolus*.

- F. 30. Blüthe in natürlicher Stellung der Theile von vorn gesehen. Es bedeutet in allen Abbildungen von *Cypripedium* a die Anthere, st die zu einem Lichtschirm umgebildete rudimentäre Anthere (*staminodium*), n Narbe, r den aufgeworfenen Rand des hohlen *labellum*, welcher die breite Narbe umfasst, o die weite Oeffnung des *labellum*, den Eingang der Bienen. (Die punktirte Linie bezeichnet ihren Weg durch die Blüthe) s Saffthaare auf dem Boden des *labellum*, x Ausgangsöffnung.
- F. 31. Das losgeschnittene *labellum* von oben gesehen.
- F. 32. Blüthe nach Entfernung aller Kelch- und der paarigen Blumenblätter. Das *labellum* ist stark herabgedrückt, um *staminodium*, Narbe und Anthere in ihrer gegenseitigen Stellung zu zeigen.
- F. 33. Die Geschlechtstheile von unten gesehen.
- F. 34. Längsdurchschnitt der Blüthe. (Der Zwischenraum zwischen der Narbenfläche und dem Boden des *labellum* ist in Wirklichkeit etwas enger, als hier dargestellt ist.)

- F. 35—37. *Platanthera chlorantha*.
- F. 35. Blüthe von *Plat. chlorantha* der deutschen Floristen, von vorn gesehen. *a.* Eines der paarigen Blumenblätter (zum Vergleich mit F. 38 *c*).
- F. 36. Blüthe von *Plat. bifolia* der deutschen Floristen, von vorn gesehen.
- F. 37. Klebrige Scheibe von *Pl. chlorantha* in 32facher Vergrößerung. *A.* von oben, *B.* von der Seite gesehen. *p.* Pedicell, *c.* Caudikel.
- F. 38—41. *Platanthera solstitialis* Bönningh.
- F. 38. Blüthe schräg von vorn gesehen, *a.* unpaariges Kelchblatt, *b.* eines der paarigen Kelchblätter, *c.* eines der paarigen Blumenblätter, *d.* unpaariges Blumenblatt (*labellum*).
- F. 39. Eine besonders grosse und langspornige Blüthe.
- F. 40. Klebrige Scheibe in 32facher Vergrößerung. *A.* von oben, *B.* von der Seite gesehen.
- F. 41. Blüthe bei 16facher Vergrößerung von vorn gesehen. *a.* Anthere, *b.* rudimentäre Anthere (*staminodium*), *c.* Caudikel, *d.* Rudiment des Pedicells, *e.* klebrige Scheibe, *f.* Narbe, *g.* die beiden seitlichen Vorsprünge der Narbe, welche den Eingang zum Sporn verengen und viereckig machen, *h.* Eingang in den Sporn, *i.* Durchschnitt des *labellum*.
-

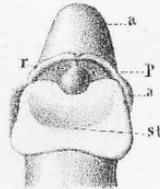


1

2



3



4



5



6

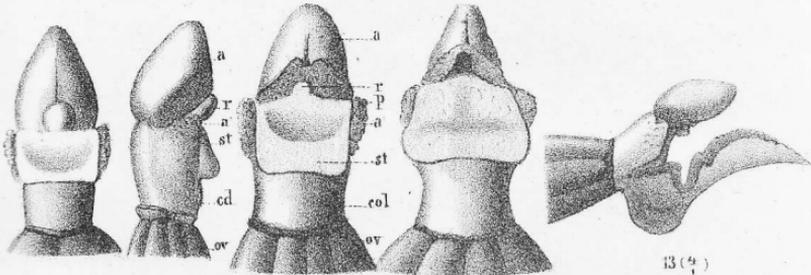


7



8

latifolia



9

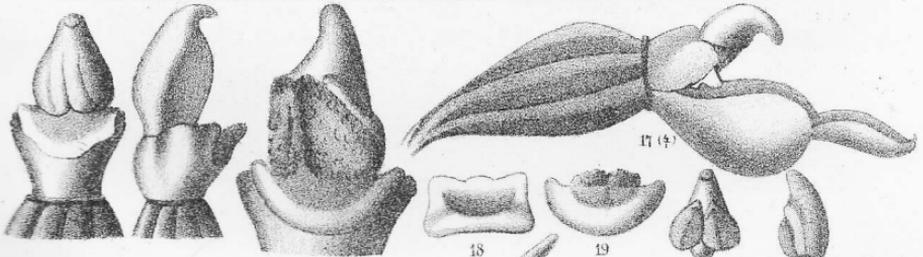
10

11

12

13 (4)

microphylla



14

15

16

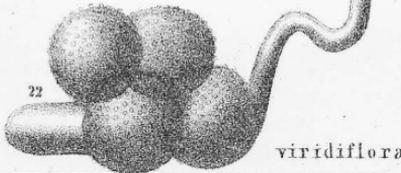
17 (4)

18

19

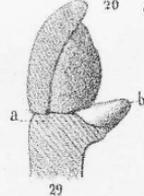
20 (4)

21

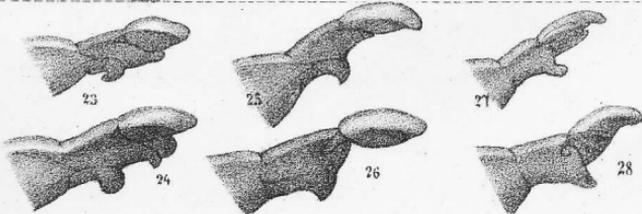


22

viridiflora



29



23

25

27

24

26

28

latifolia

Übergang von latifolia zu viridiflora
Längsdurchschnitte

viridiflora

