

Gallenbildung im Zusammenhange stehen, war die Erkenntniss, welche in meinem oben citirten Satze von 1872 ausgesprochen ist¹⁾. Und dieser Satz widersprach den damals geltenden Anschauungen, wie unter Anderem die Worte in HOFMEISTER's Handbuch der physiolog. Botanik I, 1867, S. 634 beweisen: „Es entwickeln sich Gallen sowohl aus jugendlichen, bei normalem Entwicklungsgange zu bedeutendem ferneren Wachsthum bestimmten Gebilden, als aus solchen, die ihr normales Wachsthum vollendet haben.“

II. E. Ule: Ueber Blütheneinrichtungen einiger Aristolochien in Brasilien.

Mit Tafel III.

Eingegangen am 13. April 1898.

Die Bestäubungsvorgänge bei verschiedenen europäischen *Aristolochia*-Arten sind schon eingehend beobachtet und erklärt worden, so besonders bei *Aristolochia Clematidis* L. von C. SPRENGEL und HILDEBRAND. Andere südlichere Arten, als *A. Sipho* L., *A. altissima*, *A. rotunda* und *A. pallida* hat DELPINO untersucht und beschrieben. Diesen Beobachtungen entgegen führt W. BURCK eine Anzahl in Java cultivirter Arten vor, als *A. barbata*, *A. labiosa*, *A. ornithocephala*, *A. ridicula*, *A. nitida* und *A. elegans*, bei denen er zu entgegengesetzten Ergebnissen kommt und nachweist, dass hier besondere Schwierigkeiten zur Pollenübertragung durch Insecten vorlägen und dass diese Blüthen zur Selbstbefruchtung durch dieselben eingerichtet seien.

Sind nun wohl auch viele Blütheneinrichtungen zuerst untersucht und gedeutet worden, ohne den bestimmten Nachweis der Bestäubung erbracht zu haben, selbst DARWIN hatte zuerst Orchideenblüthen erklärt und erst später wurden die Bestäuber beobachtet, so haben immerhin diese Deutungen, wenn auf Erfahrungen beruhend und mit Scharfsinn ausgeführt, ihren Werth. Es fehlen bei der Beschreibung

1) Die Nothwendigkeit der gleichzeitigen Einwirkung des Gallenerzeugers liegt schon im Begriff der Galle; auch habe ich diese Mitwirkung als gleichwichtigen Factor erwähnt, z B. in Zeitschr. für die ges. Naturw. 1877, Bd. 49, S. 353 bei Gelegenheit der Besprechung von BEYERINCK's Classification der Gallen, und wiederholt das Rudimentärbleiben von Gallen auf Auswanderung oder Absterben des Erzeugers zurückgeführt.

der Befruchtungsvorgänge von *Aristolochia* zum Beispiel sichere Angaben über die Dauer des Verschlussenseins der Blumenkronen, desgleichen über die Gewohnheiten der besuchenden Fliegen und bei den meisten Arten der wirkliche Nachweis von Pollen auf der Narbe von Blüten, deren Staubgefäße noch völlig unreif sind. Auf der anderen Seite scheinen mir die Erklärungen und Bedenken von W. BURCK nicht als Beweis zu genügen, um so mehr, als die meisten von ihm untersuchten Arten amerikanischen, zum Theil sogar brasilianischen Ursprungs sind, die in einem anderen Erdtheil oft die natürlichen Bedingungen, z. B. geeignete Fliegen zur Befruchtung, nicht gefunden haben mögen.

Mir selbst bot sich jedoch für die Beobachtung der Blütheneinrichtungen brasilianischer Arten, besonders an *Aristolochia macroura* Gomez, die beste Gelegenheit. Ausserdem sind noch eine wild wachsende Art, *A. cymbifera* Mart. et Zucc., und zwei cultivirte, *A. brasiliensis* Mart. et Zucc. und *A. elegans* Mast., soweit sie mir leichter zugänglich waren oder Sonderheiten in den Einrichtungen zeigten, untersucht worden.

Aristolochia macroura Gomez.

Diese schöne *Aristolochia* wächst häufig in der Meereslandschaft, in der sogenannten Restinga bei Rio de Janeiro und blüht daselbst im dortigen Winter, d. h. im Juli und August. Dort in der Restinga bei Copacabana fand ich an einer Stelle auf dem Buschwerk der Pitanga (*Eugenia Micheli*) viele Quadratmeter überzogen von der Pflanze und alles wie mit einem dunklen Schleier von den langgeschwänzten Blüten bedeckt. Hunderte von Blüten habe ich da zu verschiedenen Tageszeiten untersucht, trotzdem ich jedes Mal eine Fahrt von einer Stunde mit der Pferdebahn nöthig hatte, um dahin zu gelangen.

Aristolochia macroura gehört zur Section *Gymnolobus*, und zwar zu den Arten mit 6lappigem Gynostemium und mit entwickelter unterer Lippe, die in einen langen, linealischen Schwanz verlängert ist. Sie scheint hauptsächlich in der Meeresgegend vorzukommen und wird weiter nach Norden von der ähnlichen *A. trilobata* L. vertreten.

Das Perianth besteht aus dem schräg nach unten gerichteten, ausgebauchten Kessel und biegt sich dann in der Röhre, die an der Oeffnung trichterförmig erweitert ist, senkrecht nach oben. Darüber ragt die durch eine Drehung des Fruchtknotens nach oben gelangte Unterlippe, welche mit zwei grossen Seitenlappen versehen ist und dann sich in den überhängenden langen Schwanz verschmälert. Der Kessel hat eine Länge von 25—40 mm und einen Durchmesser von 15—20 mm; die Röhre, die an der unteren Oeffnung 6—10 mm misst, ist bis zur oberen 35—45 mm lang, und der Schwanz erreicht gewöhnlich eine

Länge zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{2}{3}$ m, ja selbst bis zu 80 cm habe ich solche gemessen. Die Unterlippe mit ihren breiten Lappen besitzt eine innen schwarz-purpurne Farbe, während dieselbe aussen braun-purpurn ist, mit welcher Färbung auch das übrige Perianth, auf strohgelbem Grunde, angehaucht und marmorirt ist. Innen ist das Perianth meist heller, mit einigen dunklen Zeichnungen. In der Röhre, die den Eingang zum Kessel bildet, sitzen oben kleinere, am engsten Theil grössere, schräg nach unten gerichtete Haare, die sogenannten Reusenhaare.

Dann befindet sich um diese Oeffnung zum Kessel eine glatte, hellgelbe und halbbogenförmige Umwallung, während die übrige Wandung mit weichem Filz bedeckt ist. Ferner lässt sich noch eine Zone, durch einen schwarz-purpurnen Ring abgetrennt, um das Gynostemium unterscheiden, welche farblos und durchscheinend ist (Fig. 3 und 4a).

Die Griffelsäule mit einer Länge von 10 mm zeigt etwa die Gestalt einer hellgelben Krone mit 6 Zacken, so lange die Staubgefässe noch unreif sind (Fig. 7), darauf bildet sie eine fest geschlossene Kuppel (Fig. 8). An den Seiten der Säule befinden sich die Staubgefässe in 6 durch je 2 Fächer und 2 Spalten vierstreifigen Partien. Die Pollenkörner sind von mehr oder weniger kugelförmiger Gestalt, mit ca. 40—60 μ Durchmesser, lebhaft citronengelb und reichlich mit feinen Papillen besetzt, durch welche Eigenschaft und durch ihre Klebrigkeit sie sich sehr zum Uebertragen eignen.

Bei der Entwicklung der Blüten lassen sich vier Phasen, in welchen sie verschiedenen Veränderungen unterworfen sind, unterscheiden, die der Knospe, die der Reife der Narbe, die des Aufspringens der Staubbeutel und die des Verblühens.

Schon von den jugendlichsten Anfängen an hat die Knospe ihre bestimmte Gestalt, indem alle Theile vorgebildet und die Lappen der Lippe zusammengelegt sind, der Schwanz aber vorn überhängt (Fig. 1). Allmählich vergrössern sich alle Blüthentheile, bis endlich die wie die Flügel eines Tagfalters zusammengeklappten und an den Rändern, wie auch der vorgezogene untere Röhrensaum, verwachsenen Seitenlappen, von oben anfangen aufzureissen.

Dies geschieht meistens des Abends und des Nachts, aber erst am Morgen öffnen sich die Blüten ganz, wobei die aufrechte Lippe ihre Seitenlappen weit ausbreitet und nun den offenen Trichter den Insecten darbietet (Fig. 2).

Die 6 Connectivlappen oder besser Zapfen des Gynostemiums sind nach vorn zusammengeklappt, und zwar an den Bändern, die dicht mit kurzen Papillenhaaren gefranzt sind, verwachsen (Fig. 7). Sie überdecken mit dieser gefranzten wie übergestülpten Haut in der Knospe die Antheren, weichen dann mehr zurück und reissen endlich gauz auf, die Antheren noch in einer Höhlung bergend. Dann trocknet die klebrige Flüssigkeit auf der Rückseite der Zapfen ein und diese krümmen

sich allmählich nach innen, bis sie zu einer Kuppel fest zusammenschliessen. Jetzt, und das ist gegen Morgen, platzen auch die Staubbeutel auf und entleeren ihren Inhalt (Fig. 8). Bei einer Erschütterung wird der Blütenstaub in sechs Strahlen an die Wände geschleudert.

In diesem dritten Stadium werden die Reusenhaare welk und fallen ab, wobei sich auch die untere Röhrenöffnung erweitert. Noch ist äusserlich die Blüthe von der im vorigen Stadium kaum zu unterscheiden, allmählich verändert sich aber ihre Gestalt, indem die Lippe sich über die Oeffnung neigt und sie endlich mit den zusammengerollten Seitenlappen ganz verschliesst (Fig. 3); so bildet sie das vierte Stadium, in dem sie zuletzt einschrumpft und abfällt. Das Blühen dauert also fast zwei Tage, wenn die Blüthen in der letzten Zeit auch nicht mehr von den bestäubenden Insecten besucht werden.

Nicht immer hat man das Glück, die eigentlichen Bestäuber bei den Blüthen vieler Pflanzen anzutreffen, denn oft muss lange vergebens danach gesucht werden, ehe sie wahrzunehmen sind und man über die Blütheneinrichtungen zu einem bestimmten Ergebnisse kommt. Anders war es bei *Aristolochia macroura*, denn hier fand ich gleich die ersten Blüthen, die ich untersuchte, vielfach besetzt mit Fliegen, ein Umstand, der mich veranlasste die Bestäubungsvorgänge auf das Genaueste zu verfolgen. Bei meinen wiederholten Besuchen des oben erwähnten Busches mit *Aristolochia* und auch anderer Exemplare hatte ich immer eine mehr oder weniger reiche Ausbeute an Fliegen. Früh Morgens traf ich nun reichlich Fliegen fast nur in den Blüthen, die sich im dritten Stadium befanden, während nur ganz vereinzelt auch solche in den eben geöffneten. Zu späteren Tagesstunden, etwa von 10 Uhr an, fand ich nun nie mehr Blüthen mit geschlossenem, verstäubtem Gynostemium, in denen noch Fliegen vorhanden waren, dagegen mehr und mehr solche in denen vom zweiten Stadium. Daraus lässt sich mit Bestimmtheit schliessen, dass die Blüthen nur Morgens ihren Blütenstaub entleeren, ein Schluss, der auch noch durch die, welche ich in feuchtem Papier mit nach Hause genommen hatte, bestärkt wird; denn diese Blüthen zeigten regelmässig während der Nacht die allmählichen Veränderungen des Gynostemiums; auch verhielten sich dieselben am Morgen wie die im Freien; sie waren also nicht in ihrer Entwicklung beeinflusst worden. Hieraus geht ferner hervor, dass die Fliegen während der Nacht in den Blüthen gefangen bleiben und erst am Morgen ihren unfreiwilligen Schlupfwinkel verlassen.

Im Folgenden gebe ich nun meine Beobachtungen über das Verhalten der Fliegen in den Blüthen von *Aristolochia macroura* und mache auf einige Eigenthümlichkeiten der Einrichtungen aufmerksam.

In die geöffneten Blüthen können die Fliegen während des ganzen Tages eindringen, und sie thun es in der That, angelockt durch einen eigenthümlichen Geruch, denn ich habe namentlich zu späteren Tages-

stunden einige und selbst über ein halbes Dutzend, die ganz winzigen nicht mitgerechnet, gefunden. Den Eintritt habe ich nur bei kleineren Fliegen genau verfolgt. Diese Insecten kommen in die Röhre, fühlen sich da von den Reusenhaaren behindert, drehen sich um und suchen wieder herauszukommen. Hierbei sind sie aber durch die Haare am Fliegen gehindert, und je stärker sie hüpfen, um so tiefer gelangen sie in die Röhre und endlich in den Kessel. Dort finden sie einen verhältnissmässig grossen Raum, in den das Licht von der anderen Seite kommt, nämlich von der durchsichtigen Zone um das Gynostemium, die sich schräg oben befindet. Der durch die halbbogenförmige Anschwellung verdeckte und mit Reusenhaaren dicht besetzte Eingang lässt aber gewiss kein Licht hinein. Durch die helle Zone herrscht aber eine matte Helligkeit in dem Kessel, so dass man sogar gegen das Licht gehalten die Fliegen sich darin bewegen sieht. Die wichtigste Rolle bei der Befruchtung scheint eine Fliege, die etwa halb so gross als die Stubenfliege ist und die mir als zu den Sarcophagineen gehörig bestimmt wurde, zu spielen; dann eine etwas kleinere, die aber wohl weniger Bedeutung hat. Stubenfliegen schlüpfen nur im Zimmer in die Blüten, und noch etwas grössere Arten habe ich nur vereinzelt im Freien angetroffen. Unter diesen Fliegen befanden sich in der That eine Anzahl, die besonders auf dem Thorax mehr oder weniger stark mit Pollen beladen waren, wie man mit dem blossen Auge leicht bemerken konnte.

Nun untersuchte ich in denselben jungen Blüten auch die Narben und fand sie oft gleichfalls mehr oder weniger, zuweilen sehr dicht mit Pollen belegt, während also die Staubgefässe noch fest geschlossen waren. BURCK hebt hervor, dass der fünf- oder sechszackige Theil des Gynostemiums nicht die Narbe vorstelle, sondern die verlängerten Connective seien, welche die Rolle der Narbe übernommen hätten, was wohl Einiges für sich zu haben scheint, dem ich aber nicht ganz beistimmen kann. Betrachten wir die Blüte von *Asarum*, wo Stempel und Staubgefässe getrennt sind, und denken uns die Geschlechtstheile mit einander verwachsen, so haben wir ein Gynostemium analog dem von *Aristolochia* mit seitlich 12 Staubgefässen und an der Spitze eine sechsstrahlige Narbe, wo aber die Strahlen oder Zacken von dem wirklichen weiblichen Geschlechtstheil herrühren. Indessen ist bei *Aristolochia* die Verschmelzung noch mehr ausgebildet, indem im jüngeren Stadium die 6 Lappen des Gynostemiums nach vorn zusammengeklappt sind, so dass sie wie mit einer Haut überzogen erscheinen, die bis über die Antheren reicht und dicht mit den oben erwähnten Papillenhaaren gefranzt ist. Diese übergestülpte Haut ist überall mit einer glänzenden, klebrigen Flüssigkeit bedeckt, endet nach innen in dem tiefen Trichter und ist sicherlich ihrer Function nach die Narbe, wenn nicht, wie ich meine, auch morphologisch. Wie Kelch und Blumen-

krone vollständig verschmolzen sind, indem eigentlich ersterer allein übrig blieb, so mag auch Staubblattkreis und Griffel verwachsen sein, indem von letzterem von innen aus die klebrige Haut als Narbe sich ausdehnte, wogegen der darunter befindliche dicke, fleischige Theil zu den Connectiven gehört. Pollen habe ich nun mehr oder weniger auf den hakenförmig gekrümmten Spitzen oder zwischen denselben gefunden, aber nicht an den Papillenhaaren, die trocken sind und etwa eine ähnliche Rolle wie die Fegehaare haben mögen. Es ist leicht einzusehen, dass, wenn die kleinen Fliegen sich nach der hellen Zone begeben, sie dem Gynostemium den bestäubten Rücken zuwenden und hier an den klebrigen, fast gallertartigen Zacken ihren Pollen verlieren. Zwar findet man auch sonst Pollen im Kessel zerstreut und selbst einzelne Körner an den Reusenhaaren, sie haften hier aber überall nicht so gut.

Während der Nacht vollzieht sich nun im Gynostemium die Veränderung, so dass, wenn die Antheren sich öffnen, die Narbe oben vertrocknet und völlig nach innen zurückgezogen ist, wogegen die fleischigen Connective sich ausgebreitet haben (Fig. 8). Die Fliegen, welche ich in diesem Stadium des Morgens in den Blüthen antraf, waren vielfach mit Pollen ganz bepudert, der namentlich auf dem mit grösseren und kleineren Borsten bedeckten Thorax in dichten Lagen sich festsetzt. Oft glichen sie wandernden Pollenklumpen.

Zu diesem Zeitpunkt fällt auch durch die erweiterte und nach und nach von Haaren freie, untere Oeffnung der Röhre mehr Licht in den Kessel, und die Fliegen bequemen sich ihren Aufenthaltsort zu verlassen.

Einzelnen sieht man schon die Fliegen in der Röhre sitzen und sich langsam herausbewegen, wie ich es theils im Freien, theils bei den mitgenommenen Blüthen im Zimmer beobachtete. Ein Theil der Fliegen mag nun wohl dem Fortpflanzungsgeschäft obliegen, denn oft entschlüpfen während des Aufenthaltes im Kessel die Maden aus dem Leibe des Insects; andere aber tummeln sich eine Weile herum und gehen dann von Neuem in die Blüthen, hier die Befruchtung bewirkend.

Von den Hunderten von Blüthen, die ich aufgeschnitten und untersucht hatte, habe ich nur einen kleinen Theil in Bezug auf den Befund notirt, denn öfter musste ich die Fliegen entweichen lassen, um den inneren Zustand des Kessels und seiner Insassen sogleich zu sehen, oder mir kam es darauf an der Fliegen habhaft zu werden¹⁾, und ich achtete dann nicht so genau auf die Belegung der Narbe mit Blüthenstaub und andere Vorgänge.

Indessen mögen hier diese gemachten Aufzeichnungen folgen, deren

1) Die abgeschnittenen Blüthen wurden auf kurze Zeit in einem Cyankaliumglas verschlossen.

Ergebniss, obwohl von äusseren Umständen abhängig, doch einen allgemeinen Einblick in die Verhältnisse der Befruchtung und ihrer Vermittler geben.

Nachdem ich am 22. Juni *Aristolochia macroura* noch im Knospenzustande angetroffen hatte, fand ich am 5. Juli zum ersten Male einige geöffnete Blüten, die reich mit Fliegen besetzt waren. An diesem wie dem folgenden Datum machte ich keine Notizen.

Am 28. Juli Morgens gegen 7 Uhr, nach einer für Rio de Janeiro sehr kalten Nacht (+ 9° C.), untersuchte ich verschiedene Blüten, deren Staubbeutel aufgeplatzt waren und in denen sich viele Fliegen, die auch mit Pollen beladen waren, befanden. Als ich auf der Rückkehr von der Excursion Nachmittags wieder den Ort besuchte, konnte ich zuerst bei einer Anzahl von Blüten, in denen Fliegen waren, mit einer starken Lupe Pollen auf den Zapfen des Gynostemiums nachweisen.

Am 1. August gegen 3 Uhr notirte ich 7 Blüten; von diesen waren 1 ohne Fliegen und Pollen, 4 nur mit Fliegen besetzt und bei 2 ausserdem die Narbe mit Pollen bedeckt.

Am 8. August nach 8 Uhr Morgens machte ich 20 Aufzeichnungen von Blüten, davon befanden sich 13 vor der Reife der Antheren mit nur einer einzigen, in der eine kleine Fliege vorhanden war. Die übrigen 7 nach der Reife der Antheren boten noch 2 Exemplare mit wenigen Fliegen.

Am 10. August nach 7 Uhr wurden 44 Blüten notirt. Darunter zeigten sich 16 nach der Reife der Antheren, von denen 9 mit meist nur wenigen Fliegen besetzt waren. Von den 28 Blüten mit geschlossenen Antheren waren in einer Blüte 5 Fliegen, in einer 4 Fliegen, in vier je 1 Fliege; in zwei befanden sich diese Insecten noch in der Röhre, und 20 Blüten waren ohne Fliegen oder wenigstens nur mit unbedeutenden Insecten behaftet.

Untersuchungen am 14. August gegen 4 Uhr bei trübem Wetter ergaben von 9 Blüten 7, in denen sich meist mehrere Fliegen befanden, auf denen man theils noch Pollen wahrnahm und wo auch, bei 5, die Narbe meist reichlich damit belegt war.

Etwas weniger günstig war das Ergebniss am 17. August gegen 5 Uhr bei schönem Wetter, denn ich notirte 14 Blüten, die meist mit wenigen oder winzigen Fliegen besetzt waren und wo bei 3 auch die Narbe sich mit Pollen bedeckt zeigte.

Endlich am 22. August gegen 12 Uhr wurden wieder die Befunde von 17 Blüten aufnotirt, in denen, ausser bei zwei, Fliegen waren und bei vier sich auch Pollen auf der Narbe nachweisen liess. Diese Beobachtung war an einem anderen Standort vorgenommen worden, an dem viele winzige Fliegen, die nicht mit berücksichtigt wurden, in den Kessel gelangt waren.

Von einer späteren Periode, nämlich vom 24. October, führe ich

hier nur noch ein Beispiel an. An diesem Tage gegen 8 Uhr Morgens untersuchte ich 17 Blüthen, und zwar 8 mit reifen Antheren und 9 mit unreifen. In ersteren waren in einer Blüthe noch zwei grössere, reich mit Pollen beladene Fliegen; in letzteren befanden sich bei zwei Blüthen je zwei Fliegen und bei zwei anderen je eine Fliege. Dabei waren in zwei Fällen auch die Narben mit Pollen bedeckt.

Es sind von mir also im Ganzen die Befunde von 128 Blüthen aufgeschrieben worden, davon waren 81 am Morgen, also zum Theil (31) im Zustande der Verstäubung, und 47 zu späterer Tagesstunde untersucht worden. Dass die Ernte an Fliegen am 8. und 10. August so spärlich ausfiel, wo gerade die Pflanze in ihrer vollsten Blütenentwicklung war, liegt wohl an meinen etwas zu späten Besuchen, die zu einer Zeit stattfanden, wo schon viele Fliegen ausgeflogen waren. Am 28. Juli und im Zimmer gleich bei Sonnenaufgang waren die Ergebnisse viel günstigere; sonst sind mir aber keine wesentlichen Unterschiede bei den übrigen untersuchten, nicht notirten Blüthen aufgefallen.

Betrachten wir nun die 47 Blüthen, die zu einer späteren Tageszeit gesammelt worden waren, wo in allen die Antheren noch völlig geschlossen waren, so müssen wir da zunächst 6, in denen sich keine Fliegen fanden, ausschliessen; von den übrigen 41 habe ich nur in 14, also dem dritten Theil, mit Sicherheit Pollen auf der Narbe angetroffen. Es ist aber wohl möglich, dass ich noch auf einer oder der anderen Narbe den Pollen übersehen habe, und dann konnten Fliegen noch Pollen später ablegen. Bedenkt man nun ferner, dass ein Theil der Fliegen zum ersten Male eingedrungen war und natürlich auch keinen Blütenstaub bringen konnte, so kann man wohl annehmen, dass die meisten Fliegen, die zum zweiten Male eine neue Blüthe besuchen, auch eine Bestäubung bewirken. Oefter sieht man die Fliegen behaftet mit Pollen, aber die Narbe noch frei, und einmal fand ich letztere stark belegt, aber nur nach langem Suchen an einer Anzahl darin befindlicher Fliegen auch einzelne Pollenkörner. Später bot sich mir ein noch schlagenderer Beweis. Im October sah ich eine stark mit Pollen beladene Fliege in eine eben abgeschnittene Blüthe gehen, die ich dann sorgsam einwickelte, mit nach Hause nahm und etwa nach 3 Stunden untersuchte. Da fanden sich nun zwei Fliegen in dem Kessel, von denen nur eine noch einige wenige Pollenkörner erkennen liess, dagegen aber war das Gynostemium reichlich mit Pollen belegt.

Von den verschiedenen Fliegenarten, die in die Blüthen von *Aristolochia macroura* gehen, scheinen nur einige von Bedeutung für die Bestäubung zu sein, so namentlich die erwähnte Sarcophaginee¹⁾,

1) Leider habe ich eine Bestimmung der verschiedenen Fliegen noch nicht erlangen können, und musste daher auf die Angabe der Namen vorläufig verzichten werden.

welche auch eine passende Grösse hat, um zwischen der hellen Zone und dem Gynostemium hinaufzukriechen und mit dem pollenbeladenen Rücken an die Zapfen zu stossen. Durch die kleinere Art, die ebenfalls häufig ist, kann vielleicht auch Pollen übertragen werden, gewiss aber wenig. Dagegen sind die ganz kleinen nicht mehr im Stande genügend Pollen aufzunehmen, und wahrscheinlich bewirken auch die grossen wegen ihres ungestümen Wesens selten Bestäubung. Unter der Menge von Blüten, die ich öffnete, fanden sich auch einige, in welche andere Insecten, wohl durch Zufall, hineingerathen waren, als kleine Käfer und Motten. Oefter sassen in der Röhre auch Spinnen auf der Lauer, oder in einzelnen Fällen waren Ameisen bis in den Kessel hineingekrochen. Letztere scheinen übrigens nicht von den Reusenhaaren am Ein- und Auskriechen gehindert zu werden. Namentlich drangen Ameisen in die Blüten, welche sich am Boden entwickelt hatten, und da fallen sie auch die gefangenen Fliegen an; so fand ich Fliegen durch sie zerstückelt und eine, wo sie die Beine abgebissen hatten. Sonst trifft man im Kessel die eigentlichen Befruchtungsfiegen niemals todt an, wohl aber zartere und weiche Insecten, so eine kleine Heuschrecke und kleine mückenartige Thiere, die meistens zwischen den Zacken des Gynostemiums hängen bleiben und oft beim Verschluss mit eingeklemmt werden.

Einen grossen Theil der *Aristolochia*-Blüthen hatte ich abgepflückt und in feuchtem Papier mit nach Hause genommen, um sie dort bequemer untersuchen zu können, da sie immerhin Veränderungen unterworfen sein konnten. Breitete ich dann meine Ausbeute aus, so schlüpfen wohl einzelne Fliegen hervor, denn diese mochten durch Druck oder Verletzungen der Blüten, wie es nicht ganz zu verhindern war, frei geworden sein; die meisten blieben aber darin bis zum anderen Tage. Als das Haupthinderniss des Herauskommens der Fliegen müssen die Beleuchtungseinrichtungen des Kessels angesehen werden, denn in den aufbewahrten Blüten blieben die Insassen oft über die Zeit gefangen, und gelang es dieselben erst dann heraus zu treiben, wenn die helle Zone verdeckt wurde.

Als ich verschiedene junge Blüten vor mir auf dem Tische liegen hatte, um eine Zeichnung anzufertigen, flogen auch einige Stubenfliegen in dieselben, wie ich sofort an dem ersten starken Gesumme merkte; auch diese erhielten sich lebend bis zum anderen Tage in den nun sorgsam aufbewahrten Blüten. Die eigentlichen *Aristolochia*-Fliegen sind beim Verlassen der Blüten wenig scheu und befinden sich anscheinend ganz wohl. Die Dauer des Aufenthaltes in dem Kessel beträgt also mindestens 13 Stunden, kann aber 24 oder wohl im Durchschnitt 18—20 dauern. Mag nun auch die Gefangenschaft etwas lang erscheinen, so müssen hier jedoch verschiedene Umstände berücksichtigt werden. Einmal sind das Fliegen, die in ihrer Lebensweise mehr an

ein Durch- und Einschlüpfen gewöhnt sind, und dann finden sie in dem verhältnissmässig grossen Raum während der Nacht Schutz und vermuthlich auch Nahrung. Ueber dem Eingange zum Kessel vor der Anschwellung sieht man zwei fettig scheinende Flecken (Fig. 5b). An den verschiedenen aufgeschnittenen Blüthen, die ich hatte frei herumliegen lassen, sah ich vorzugsweise Fliegen an diesen Stellen saugen. Es scheint nicht, dass viele Insecten nur des Schutzes wegen vor den um diese Zeit oft kühlen Nächten in die Blüthen gehen, denn dann hätte der Befund in den letzten Abendstunden ein anderer sein müssen als zu früherer Tageszeit, was nicht der Fall war.

Wie oben gezeigt worden ist, wird also in einem Theile der Blüthen Pollen auf die Narbe beziehentlich auf die mit klebriger glänzender Feuchtigkeit bedeckten Connectivspitzen, übertragen. Dort keimen die Pollenkörner, und ihre Schläuche gelangen in den gleichfalls feuchten, engen Trichter des Gynostemiums. Springen aber die Antheren derselben Blüthe auf, dann ist der obere Theil dieser Leitungsfläche vertrocknet und vollständig geschlossen. So lange Fremdbestäubung stattfinden kann ist demnach die empfängnissfähige Fläche feucht und ausgebreitet, wenn aber darauf Selbstbestäubung eintreten könnte, ist dieselbe trocken und, weil nach innen eingeklappt, von aussen nicht mehr zugänglich. Zwar werden die äusseren, trockenen Flächen der Connective oft reichlich mit eigenem Pollen bedeckt, der jetzt auch zwischen den Franzenhaaren haften bleibt; aber so leicht die Pollenkörner auch keimen, ist nicht anzunehmen, dass sich ihre Schläuche zwischen den dicken Connectivlappen noch durchbohren und ohne feuchtes Leitungsgewebe bis in's Innere des Trichters gelangen. So vertrocknen diese Schläuche wie alle, die bei angehäuftem Blütenstaub überall auskeimen. *Aristolochia macroura* dürfte in ihrer Art eines der ausgesprochensten, augenfälligsten und schönsten Beispiele von Proterogynie sein, wo Fremdbestäubung, wenn auch auf wunderbare Weise herbeigeführt, nothwendig und Selbstbefruchtung unmöglich ist.¹⁾

Es sei hier noch auf eine eigenthümliche Erscheinung in der Entwicklung von *Aristolochia macroura* aufmerksam gemacht, sie blüht nämlich in Intervallen, sogenannten Pulsen. Die Hauptblüthezeit fällt in die Wintermonate Juli und August. Ende August und im September war nun nirgends mehr eine Blüthe zu finden, bis die Pflanzen den October hindurch zum zweiten Male blühten. Wieder verschwanden darauf alle Blüthen, um im Anfang des Decembers eine dritte, kurze Blüthezeit zu zeigen. Dabei ist hervorzuheben, dass das Erscheinen und

1) Auch Dr. FRITZ MÜLLER, der die Pflanze in seinen Garten gepflanzt und Beobachtungen gemacht hatte, die aber wohl nie veröffentlicht worden sind, theilte mir brieflich mit, „dass er durch zahlreiche Beobachtungen und Versuche an *Aristolochia macroura* die Auffassung von HILDEBRAND und seinem Bruder HERMANN vollständig bestätigt gefunden habe.“

Verschwinden der Blüten an allen Standorten zugleich auftrat und dass die Anzahl der Blüten immer schwächer wurde. Das Reifen der bis 600 Samen enthaltenden Frucht dauert etwa 70 Tage, ein Zeitraum, der ungefähr den verschiedenen Pulsen entspricht.

***Aristolochia brasiliensis* Mart. et Zucc. = *A. ornithocephala* Hook.**

Diese Art, die auch im Walde vorkommt, war im Museumsgarten als Schlingpflanze angepflanzt, wo sie zu verschiedenen Perioden, das heisst weniger deutlich abgegrenzten Pulsen als bei der vorigen, eine Anzahl Blüten hervorbrachte.

Hier hängt der Kessel, der sehr bauchig und bei 70 mm Länge ungefähr 38 mm breit ist, sehräg nach unten. Die helle Zone um das Gynostemium, abgegrenzt durch einen schwarz-purpurnen Ring, ist auch hier vorhanden. Die Wandung des Kessels ist in der unteren Hälfte, also der Röhre nahe, weichhaarig und dunkelgefleckt, in der oberen aber hellfarbig und glatt. Eine schlitzförmige Oeffnung, mit kleinen Reusenhaaren besetzt, etwa 9 mm lang und 3 mm breit, führt, in die stark nach oben gekrümmte, kurze und oben weitere Röhre. Die Unterlippe trägt an einem verschmälerten Theil, dem Nagel, den breiten Doppellappen, der wie ein buntes Tuch herabhängt. Die darunter befindliche Oberlippe ist viel kürzer und lanzettlich zugespitzt. Beide Lippen sind anfangs nach vorn zusammengeklappt und platzen bei der Reife der Narben auf, wobei ein übler Aasgeruch ausströmt. Die Grundfarbe ist ein Strohgelb oder gelbliches Weiss mit dunkel-purpurner Marmorirung und Zeichnung und besonders dunklem Eingang. Die inneren Vorgänge sind dieselben wie bei *Aristolochia macroura*, nur sind bei dem Gynostemium die Antheren weniger eingeschlossen, und bei dem Zusammenschliessen der Zapfen bleibt innen gewöhnlich eine kleine Lücke übrig. Auch *Aristolochia brasiliensis* wird während eines Tages von den Fliegen besucht und entleert am Morgen ihre Staubgefässe.

Bei den Befruchtungsvorgängen bin ich nun zu keinem bestimmten Ergebniss gekommen, was wohl hauptsächlich darin seinen Grund haben mag, dass die Pflanze in der Cultur niemals Früchte entwickelt, und so hat sie auch bis jetzt noch nicht angesetzt, während andere Arten daneben voller Kapseln sind.

Hatte ich bisher einzelne Blüten dieser *Aristolochia* nachgesehen, so benutzte ich kürzlich die Gelegenheit, wo sie massenhaft mit Blüten bedeckt war, untersuchte eine Anzahl Blüten und notirte mir den Befund. Die am 25. Februar, 2. und 3. März vorgenommenen Untersuchungen bei im Ganzen 50 Blüten sollen hier zusammengefasst werden. Von diesen waren gerade 25 Blüten im Stadium der Reife der Narbe und 25 im Stadium der Reife der Antheren. Bei den

ersteren, also den jungen Blüthen, fanden sich 4 Blüthen mit kleinen Fliegen im Kessel und bei 2 derselben war sogar zum Theil reichlich Pollen auf der Narbe wahrzunehmen.

Auch in den verstäubten Blüthen, obwohl es schon nach 11 Uhr war, wurden noch Fliegen angetroffen. So in einer Blüthe eine kleine Fliege und eine winzige, beide ohne Pollen; in einer zweiten eine grössere gelbe Fliege mit grünen Augen, die reichlich mit Pollen beladen war, und schliesslich fanden sich in einer dritten Blüthe ein kleiner Käfer und eine ziemlich kleine Fliege (wie es scheint, diejenige, die in *Aristolochia elegans* geht), beide mit Blüthenstaub bedeckt. Der weitaus grösste Theil der Blüthen beider Stadien, also 43, waren ohne irgend welche Insecten. Diese ungünstigen Ergebnisse machen die Unfruchtbarkeit, die auch durch ungünstigere Ernährungsbedingungen verursacht sein könnte, leichter erklärlich. Unbedingt fehlen hier die geeigneten Befruchtungsfiegen, die an ihrem Standorte im Walde vorkommen.

Bei *Aristolochia brasiliensis* sind hinter den eingedrückten Kugelsegmenten am Eingange zum Kessel die wie fettig erscheinenden und mit feinen, zusammengeklebten Seidenhaaren dicht bepelzten Flecken besonders deutlich ausgebildet. Um mich davon zu überzeugen, dass dies wirklich die Futterstellen für die Fliegen sind, machte ich noch einen Versuch, indem ich aufgeschnittene Blüthen eine Zeit lang liegen liess. Es kamen nun eine Anzahl Stubenfliegen, die in der That an diese Flecken und zwar vorzugsweise an die der jüngeren Blüthen gingen und dort lange saugten.¹⁾ Da auch Maden, die zuweilen in älteren Blüthen anzutreffen waren, immer an diesen Stellen sich aufhielten, so ist es wohl keinem Zweifel unterlegen, dass wir hier die Stoff ausscheidende und den Fliegen Nahrung spendende Stelle vor uns haben.²⁾

An daneben liegende, ganze Blüthen flogen die Stubenfliegen auch und krochen bis in die Oeffnung, von wo sie sich jedoch vorsichtig wieder zurückzogen, ein Zeichen also, wie die verschiedenen *Aristolochia*-Blüthen nur für bestimmte Besucher zugänglich sind.

***Aristolochia cymbifera* Mart. et Zucc. = *A. labiosa* Ker.**

Sie ähnelt ungemein der vorigen Art, ihre Blüthe ist nur etwas weniger umfangreich, und der Nagel der Unterlippe ist zu einer dunklen Höhlung erweitert, auch hat sie einen mehr obstartigen Geruch. In

1) Noch vor dem Absenden des Manuscriptes habe ich denselben Versuch bei *A. elegans* gemacht, der gleiches Ergebniss hatte.

2) Zucker kommt nach chemischer Untersuchung bei *Aristolochia brasiliensis* und *A. elegans* im ganzen Perianth, wie wohl in vielen Blüthen, vor und zwar an den fleischigeren Stellen am meisten, er wird aber nirgends ausgeschieden.

den inneren Vorgängen stimmt *Aristolochia cymbifera* ebenfalls überein, nur schliessen die Zapfen nach der Reife der Antheren fest zusammen. Auch sie scheint in den Gärten nicht befruchtet zu werden; wenigstens hat ein Exemplar, das Herr Dr. PECKOLT besitzt, noch nicht angesetzt, während man im Gehölz und an Waldrändern um Rio de Janeiro die grossen Früchte häufig herabhängen sieht.

Bisher habe ich an dem Standorte dieser *Aristolochia* immer nur einzelne Blüten angetroffen und habe daher eingehendere Untersuchungen noch nicht vornehmen können.

*Aristolochia elegans*¹⁾.

Durch die zierliche Gestalt der Blüten und ihren auf hellem Grunde schön dunkel-purpurn gezeichneten Schirm ist diese Art besonders beliebt in den Gärten von Rio de Janeiro. Mir dienten zu Untersuchungen einige Exemplare, die gleich bei dem Museum sich befanden, und eines, das im Horto botanico, etwa 300 m entfernt davon, angepflanzt war.

Hatten bei den vorigen Arten die Blütenstiele eine nach oben oder unten schräge Richtung, so hingen sie hier mit dem Kessel senkrecht nach unten. Dieser Kessel ist cylinderrförmig, verengt sich dann plötzlich mit einer starken Biegung fast senkrecht nach oben in die mit Reusenhaaren versehene, enge Röhre, welche wie von einem nach vorn gerichteten Schirm, dem weiten Saume, gekrönt ist. Die Hauptfarbe bildet ein röthliches oder gelbliches Weiss mit Ausnahme des inneren Saumes. Die Zone um das Gynostemium ist hier äusserlich nicht bemerkbar, innen aber findet man ein dunkel-purpurnes Band, über dem die Wandung hell und durchscheinend ist. Die Wände des Kessels sind mit feinen Wollhaaren bekleidet. In der Knospe ist der Blüthensaum nach vorn zusammengeklappt und verwachsen, platzt dann bei der Reife der Narben auf und entfaltet sich, um am anderen Morgen die Staubgefässe zu entleeren. Bei *Aristolochia elegans* schliessen jetzt die Zapfen des Gynostemiums nicht kuppelförmig zusammen, sondern breiten die nach vorn zusammengeklappten Ränder nur etwas aus, so dass die sechszackige Krone nur wenig Veränderung zeigt. War *Aristolochia macroura* der grösseren Besucher wegen besonders geeignet, um das Verhalten der Fliegen zu beobachten, so zeigte die *Aristolochia* die inneren Vorgänge mit grösserer Schärfe, denn sogleich beim Tagesgrauen verlassen die kleinen Insassen die Blüten, und Pollen ist hier viel leichter auf der Narbe sichtbar, weil

1) Dieser Name fand sich bei einer alten Etiquette, für die Richtigkeit desselben kann aber nicht gebürgt werden, da diese Art weder in A. DE CANDOLLE, Prodr., noch in der anderen, mir zugängigen Litteratur zu finden war. — Ist nach eingesandten Belegstücken als *A. elegans* Mast. von Dr. DIELS bestätigt worden.)

er oberflächlicher anklebt. Die Enge der Röhre, welche Anfangs $1\frac{1}{2}$ mm, dann bei der Reife der Staubgefäße $2\frac{1}{2}$ mm weit ist, verhindert, dass Stubenfliegen und überhaupt grössere Insecten in den Kessel gelangen können, und so ist es nur eine einzige kleine Fliegenart, die man darin, aber in Masse, das heisst bis über 50 Stück, findet. Häufig sieht man hier die Zapfen mit Pollen belegt, aber seltener sind noch Pollenkörner auf den Fliegen wahrzunehmen, die ihn vermuthlich schneller verlieren. Früchte entwickelten sich bei dieser Pflanze sehr zahlreich. Wickelte ich die Blüthen, anstatt sie gleich in das Cyankaliumglas zu thun, in ein Tuch und untersuchte sie bald darauf, so entwichen immer eine Anzahl Fliegen und waren noch im Tuche vorhanden. Ein Druck konnte hier bei der steiferen Wandung des Kessels weniger die Ursache des Herauskommens sein, es müssen also bei *Aristolochia elegans* die Reusenhaare kein absolutes Hinderniss dafür bilden. Gewiss hängt auch hier der freie Ausgang aus dem Kessel von dem Einfluss der Beleuchtung ab, der durch die Lage der Blüthen verändert werden kann. Die kleinen Fliegen stehen, was ihre Gestalt anbetrifft, etwa zwischen Mücken und Fliegen. Sie besitzen einen keilförmigen Vorderkörper und der Thorax ist mit nach hinten gerichteten, längeren Borstenhaaren besetzt, zwischen denen die Pollenkörner hafteten, die sie, wenn sie sich zwischen Kessel und Gynostemium einklemmten, an die Zapfen abstreifen mussten. In derselben Weise beluden die Fliegen sich beim Oeffnen der Antheren auch leicht mit Blütenstaub. Das Ausbreitetbleiben der Zacken des Gynostemiums ist gewiss eine Einrichtung, welche bedingt ist durch die senkrecht hängende Lage und Enge des Kessels, sowie durch die eigenthümliche Gestalt der Besucher. Bei weiterem Kessel und anders gestalteten Fliegen wird diesen durch das Zusammenneigen der Narbenzapfen das Anstossen an die verstäubenden Antheren leichter gemacht. Auch der sehr kurze Aufenthalt der Fliegen beim Verstäuben in den Kesseln von *Aristolochia elegans* macht einen Verschluss der Narbenzapfen zum etwaigen Schutz vor Selbstbefruchtung entbehrlich.

Von einer Menge untersuchter Blüthen sollen auch hier eine Reihe von Beispielen folgen. Die Untersuchungen sind alle bis auf einen Fall in der Zeit zwischen 11 und 1 Uhr vorgenommen worden, denn Morgens musste hier sehr genau der Zeitpunkt abgepasst werden.

Am 11. November untersuchte ich 3 Blüthen. Von diesen war eine schon mit reifen Antheren und ohne Fliegen; von den beiden anderen zeigte eine etwa 20, die andere etwa 30 Fliegen und die Narben waren bei beiden mehr oder weniger mit Pollen bedeckt.

Am 13. November wurde der Befund von 6 Blüthen nachgesehen, von denen 2 mit reifen Antheren und ohne Fliegen waren. Von den 4 übrigen enthielt eine 16 Fliegen, unter denen 5 noch mit Pollen-

körnern behaftet waren ebenso wie die Narbe. Die 3 anderen Blüten waren stark von Maden zerfressen, die ausser einigen todtten Fliegen allein angetroffen wurden. Es ist hier zu vermuthen, dass die Besucher schon am Tage vorher bei schwacher Oeffnung eingedrungen und theilweise durch Störungen am Perianth entkommen waren. Ueberhaupt zeigte dieser Stock öfter angefaulte Blüten und Unregelmässigkeiten an denselben.

Am 17. November waren von 9 Blüten 7 mit reifen Antheren, aus denen beim Uebertragen nach dem Museum zum Theil die Fliegen entschlüpften, jedoch verschiedene noch in den meisten Blüten vorhanden waren. Hier zeigten sich die Narben von 2 Blüten reichlich, 3 Blüten mit weniger und 2 Blüten ohne Pollen belegt.

Am 19. November enthielten von 2 Blüten die eine 18, die andere 27 Fliegen, und bei beiden war mehr oder weniger Blütenstaub auf der Narbe wahrzunehmen.

Am 27. November wurden 6 Blüten um 5 Uhr Morgens abgenommen und in das Cyankaliumglas gethan, die ausser einer im Stadium des Reifens der Antheren waren. Der Befund war nun folgender: Eine Blüte enthielt 52 Fliegen und eine Anzahl winziger Ameisen, die aber die Fliegen nicht verletzt zu haben schienen. In einer zweiten Blüte waren 27 Fliegen, von denen die meisten reichlich mit Pollen beladen waren. Die dritte Blüte zeigte noch 2 Fliegen und die vierte und fünfte waren ohne solche. Mehr als 20 Fliegen, darunter auch solche mit Pollen behaftet, waren entkommen und lagen im Glase umher. Die eine junge Blüte enthielt schon 3 Fliegen und Pollen auf der Narbe.

Am 1. December wurden wieder 9 Blüten von *Aristolochia elegans* untersucht, unter denen sich 2 mit reifen Antheren und einer Anzahl todtter Fliegen befanden. In den übrigen 7 Blüten wurden im Ganzen fast 200 Fliegen, das heisst 53 in einer gezählt, dabei waren alle Narben und noch einzelne Fliegen mit Pollen bedeckt.

Am 13. December schnitt ich alle 15 Blüten, die auf dem einen Stock im Horto botanico sich befanden, ab, von denen 7 mit reifen Narben und 8 mit reifen Antheren waren. In letzteren traf ich einige wenige todtte Fliegen an. Die anderen 7 Blüten wurden sogleich aufgeschnitten und der Inhalt an Fliegen geschätzt, der im Durchschnitt mehr als 20 für jede ergab. Hier liess sich auf allen Narben reichlich Pollen wahrnehmen.

Am folgenden Tage wurden noch 4 neu aufgebrochene Blüten untersucht, die im Durchschnitt kaum 10 Fliegen hatten, und wo die Narben alle ohne Pollen waren. Letzterer Umstand ist dadurch leicht zu erklären, dass am Tage vorher alle Blüten abgenommen worden waren, in Folge dessen keine Fliege sich mit Pollen beladen konnte. Ein Einfliegen von ferneren Standorten scheint also nicht statt zu haben.

Aus allen diesen Untersuchungen geht hervor, dass die Blüthen von *Aristolochia elegans* fast immer von einer Menge kleiner Fliegen einer einzigen Art besucht werden und dass dieselben daselbst Pollen auf die Narbe übertragen. Einigen Unregelmässigkeiten, wie dem gelegentlichen Befund von todten Fliegen in den Kesseln, darf keine Bedeutung beigemessen werden, denn solche kommen bei vielen Blütheneinrichtungen vor.

Während nun bei *Aristolochia macroura* gewiss eine Fliege zur Befruchtung genügt, sind hier vielleicht mehrere dazu nöthig. Auch bei dieser Art ist nicht anzunehmen, dass noch ausserdem Selbstbefruchtung stattfände, denn die Fliegen verlassen sofort nach der Verstäubung die Blüthen, und dann schliesst sich auch der feine Griffelkanal, der von dem Trichter des Gynostemiums in den Fruchtknoten geht.

Ueber die Blüthezeiten von *Aristolochia elegans* kann ich hier noch hinzufügen, dass auch sie in Pulsen blüht. Während im Februar nirgends mehr eine Blüthe zu sehen war, beginnt im Anfang März die Pflanze wieder zu blühen und zwar zu gleicher Zeit in weit entfernten Gärten.

Das Gemeinsame in den Vorgängen der *Aristolochia*-Blüthen scheint, soweit sichere Beobachtungen vorliegen, etwa Folgendes zu sein: Die Blüthen öffnen sich an einem Tage und locken durch Ekel Farben und einen eigenthümlichen Geruch Fliegen zum Besuche an, welche theils durch die Reusenhaare, theils durch besondere Beleuchtungseinrichtungen bis zum anderen Tage im Kessel gefangen bleiben.⁵⁾ Am Morgen dieses zweiten Tages platzen nun nicht nur die Staubgefässe auf, sondern die Oeffnung erweitert sich zugleich, so dass die Fliegen mit Pollen beladen heraus können, um oft in einer anderen Blüthe die Befruchtung zu bewirken. Eine grosse Mannigfaltigkeit herrscht aber in den Gefangenschaftseinrichtungen, die entweder mehr durch das Licht oder durch die Enge und den Verschluss der Röhre mit Reusenhaaren bedingt ist.

Hiermit hängt aber auch eine grosse Verschiedenheit der Besucher zusammen, die bei den kleinblüthigen Arten und denen mit riesenhaftem Perianth ganz andere sein müssen.

An den untersuchten *Aristolochia*-Arten habe ich auch verschiedene Befruchtungsversuche gemacht, über die ich hier noch berichten will.

Als von *Aristolochia brasiliensis* sich die ersten Blüthen entwickelt hatten, begab ich mich mit einer solchen nach Copacabana, um *Aristolochia macroura* damit zu befruchten. Nach langem, vergeblichen Suchen am 26. September fand ich endlich eine einzige Blüthe. Es

1) Wenn SPRENGEL die Dauer der empfängnisfähigen Blüthe auf 6 Tage annahm, so hat er damit vermuthlich das längere Stehenbleiben des Perianths nach der Bestäubung verwechselt.

war vermuthlich der erste Vorläufer des im October erscheinenden Pulses. Es wurde nun ein Längsschnitt durch den Kessel gemacht und mit dem stumpfen Ende einer Nadel der Blütenstaub auf die Zapfen übertragen. In derselben Weise befruchtete ich am 17. October 5 weitere Blüten mit *A. brasiliensis* und am 24. October noch 3 mit *A. elegans*. Wenn im ersten Falle beim Mangel jeglicher anderen Blüthe Fremdbestäubung durch Insecten fast ausgeschlossen war, so musste ich mich bei den anderen Fällen darauf beschränken die Möglichkeit dazu möglichst zu verringern, indem ich die übrigen Blüten alle abschnitt und die Insassen tödtete. Ausser einer Befruchtung mit *A. elegans* (hier war der Blütenstaub etwas knapp geworden) sind nun die übrigen 8 alle angegangen und haben keimfähigen Samen ergeben.

Ist nun ausser bei der ersten keine Sicherheit vorhanden, dass die Blüten nicht noch durch einfliegende Insecten befruchtet worden sind, so ist das Ergebniss immerhin bemerkenswerth. Sich selbst überlassen setzt bei *A. macroua* nur etwa der zehnte Theil der Blüten Früchte an, hier aber hatten sich eigentlich alle entwickelt. Ein Dutzend Befruchtungen von *A. macroua* und *A. cymbifera* je auf *A. brasiliensis* und auf *A. elegans* und diese mit einander schlugen alle fehl. Bei *A. elegans* hatte ich die Blüten durch Gasebeutelchen vor Fremdbestäubung durch Insecten geschützt. Daneben hatte ich zum Ueberfluss auch 20 unverletzte Blüten mit den Gasebeutelchen überzogen. Zu meiner Ueberraschung setzten 2 von den Blüten Früchte an. Jetzt stieg in mir der Verdacht auf, dass die kleinen Fliegen zwischen den Falten der anfangs noch steifen Gasebeutelchen eingedrungen sein konnten. Wirklich fand ich dann in einigen Blüten, wo ich die Gasebeutelchen absichtlich lockerer zugebunden hatte, auch einige Fliegen. Der Zweck meines Versuches ist unter den Umständen natürlich nicht erreicht worden; das Ergebniss zeigt aber, wie eifrig die kleinen Fliegen bestrebt sind in die Blüten dieser *Aristolochia* zu kommen und wie sie dazu selbst die kleinste Lücke benutzen. Verhindert scheint bei den meisten abgeschlossenen Blüten die Befruchtung immerhin zu sein, denn nach meinen Versuchen setzten sich bei den späteren Blüten überall Früchte an, die hier überhaupt wohl aus der Hälfte aller Blüten entstehen.

Der Versuch könnte mit besonderen Vorsichtsmassregeln wiederholt werden, ich messe demselben aber überhaupt wenig Bedeutung bei, da durch meine erschöpfenden Untersuchungen zur Evidenz dargethan ist, wie thatsächlich Pollen von den Fliegen auf die Narben anderer Blüten übertragen wird, welche complicirten Einrichtungen zum Gefangenhalten der Fliegen vorhanden sind und welche Schwierigkeiten vorliegen, dass noch nachträglich die Blüten mit eigenem Pollen befruchtet werden.

Die ersten Samen von den zu erwartenden Bastarden, dass heisst *Aristolochia brasiliensis* und *macroua*, sind schon aufgegangen, Blüten werden sich aber erst im nächsten Jahre entwickeln, wo ich dann weiter darüber berichten will.

Bei der auffallenden Gestalt der *Aristolochia*-Blüthen dürften sich interessante hybride Formen ergeben. Bis dahin hoffe ich auch die Bestimmung der besuchenden Fliegen zu erlangen und die Bestäubungsverhältnisse noch anderer *Aristolochia*-Arten bringen zu können.

Rio de Janeiro, den 20. März 1898.

Erklärung der Abbildungen.

Aristolochia macroua Gomez.

- Fig. 1. Blütenknospe. Natürl. Gr.
" 2. Offene Blüthe. Natürl. Gr.
" 3. Verwelkende Blüthe. Natürl. Gr.
" 4. Durchschnitene Blüthe. Natürl. Gr.
" 5. Röhre mit Eingang. Natürl. Gr.
" 6. Reusenhaar. Vergr. 12.
" 7. Gynostemium mit unreifen Staubgefässen. Vergr. 3.
" 8. Gynostemium mit reifen Staubgefässen. Vergr. 3.
a) helle Zone. b) Nahrung spendende Stelle.

12. Wl. Schostakowitsch: Mykologische Studien.

Mit Tafel IV.

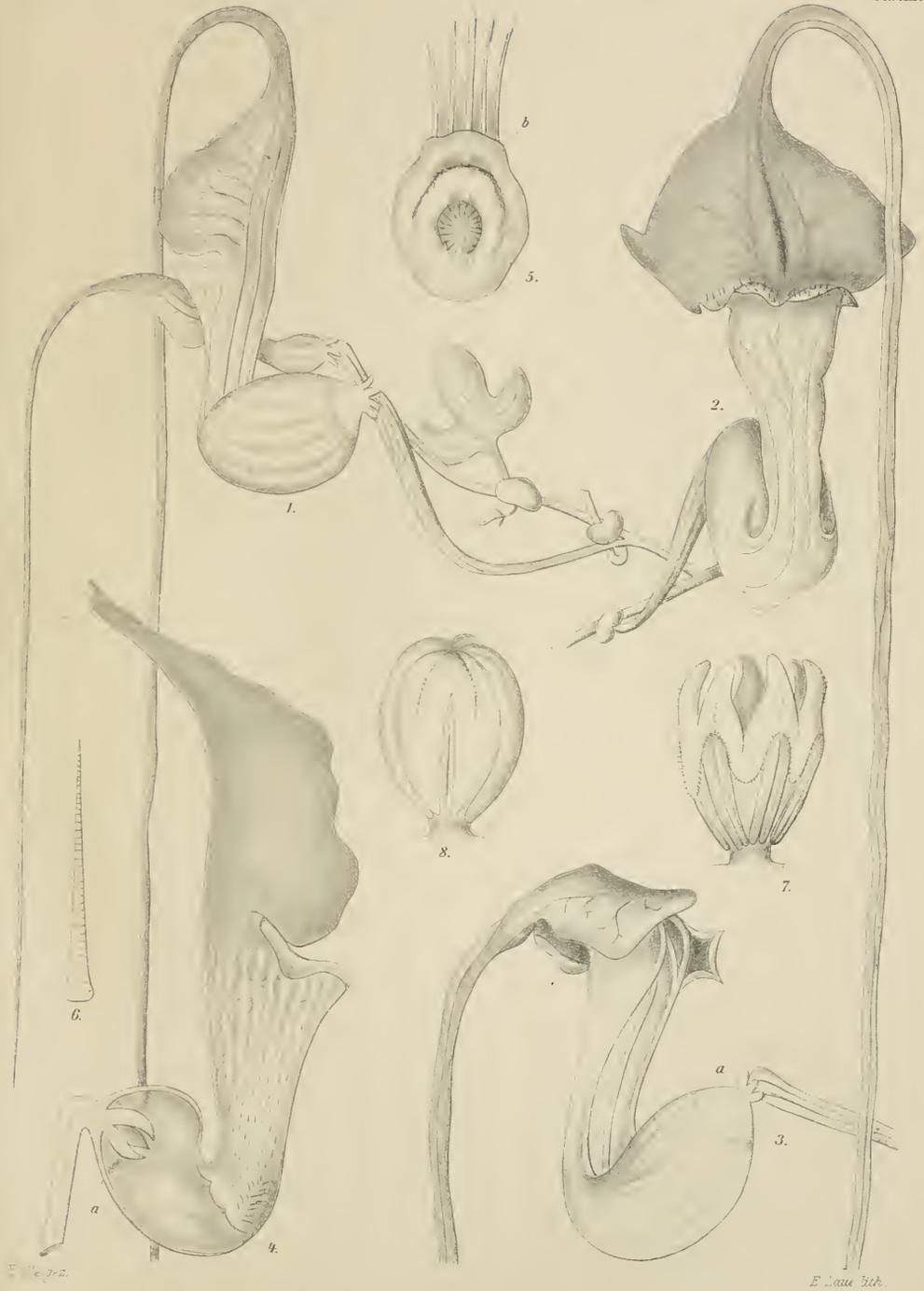
Eingegangen am 21. April 1898.

I. *Mucor* *Wosnessenskii*¹⁾. Eine neue sibirische *Mucor*-Art.

Diesen *Mucor* habe ich auf gekochtem Reis gefunden. Die auf sterilisirtem Brot ausgesäeten Sporen kommen bald zur Entwicklung, und schon nach zwei bis drei Tagen erscheinen die ersten Sporangienträger. In vier bis fünf Tagen bedeckt sich das Brotstück mit prächtigen weissen Rasen dieses Pilzes.

Wenn man frische Culturen von *Mucor Wosnessenskii* untersucht, so

1) Ich erlaube mir diese neue Art als *Mucor Wosnessenskii* zu benennen, zu Ehren der Frau M. P. WOSNESSENSKII.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Ule Ernst Heinrich Georg

Artikel/Article: [Ueber Blütheneinrichtungen einiger Aristolochien in Brasilien 74-91](#)