

# BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *D. F. L. von Schlechtendal.*

**Inhalt.** Orig.: Hildebrand, üb. d. Vorrichtungen an einigen Blüten z. Befruchtung durch Insektenhülfe.  
— Lit.: H. Hoffmann, mykologische Berichte. — Pers. Nachr.: Sir William Hooker. — Czech.

## Ueber die Vorrichtungen an einigen Blüten zur Befruchtung durch Insektenhülfe.

Von

**F. Hildebrand.**

(Hierzu Taf. IV.)

Von C. K. Sprengel ist in seinem Werke „das entdeckte Geheimniss der Natur etc.“ zwar schon eine grosse Menge von Beobachtungen aufgeführt, welche sich auf die Vorrichtungen beziehen, welche die Blüten vieler Pflanzen besitzen, damit dieselben mit Hülfe von Insekten befruchtet werden, und diese Beobachtungen sind meistens so genau eingehend und richtig, dass bei ihnen wenig nachzutragen bleibt — doch giebt es ausserdem noch eine grosse Menge anderer Pflanzen, die solche Einrichtungen in den Blüten besitzen. In dieser Hinsicht ist von Darwin \*) die Familie der Orchideen und von mir \*\*) die Gattung *Salvia* zum Gegenstande genauer Untersuchungen gemacht; die folgenden Beobachtungen sollen dazu dienen, einen weiteren kleinen Beitrag zur Vermehrung der Kenntnisse auf diesem Gebiete zu geben.

### 1. *Pedicularis sylvatica*. Fig. 1—5.

Sprengel stellt zwar l. c. p. 317 die gegenseitige Lage der Antheren und der Narbe bei *Pedicularis sylvatica* richtig dar, kann sich aber nicht erklären, in welcher Weise hier der Pollen auf die Narbe gelange. Die helmartige Oberlippe der Blumenkrone Fig. 1 u. 2 ist so gestaltet, dass an dem unteren Theile ihre Ränder weit von einander ab-

stehen; erst von der Mitte ab fangen sie an sich gegeneinander umzubiegen und legen sich endlich kurz vor dem Ansatz der beiden zahnartigen Fortsätze ziemlich eng aneinander; aus der so gebildeten Spalte tritt nun der mit dem Narbenkopfe nach unten geneigte Griffel hervor. Die 4 Antheren liegen in dem oberen Theile des Helmes eingeschlossen und zwar so, dass diejenigen Seiten, wo sie sich mit den Rissen öffnen, gegeneinander gerichtet sind, Fig. 3 u. 4, in Folge wovon ein Behältniss gebildet wird, aus welchem der Pollen nicht von selbst herausfallen kann. Wir haben demnach hier einen doppelten Verschluss des Pollens gegen das direkte Gelangen desselben auf die Narbe: einmal liegt er zwischen den Antherenpaaren fest eingeschlossen, und zweitens sind diese wiederum eng von der Oberlippe der Blumenkrone umgeben, aus welcher der Griffel mit der Narbe hervorragt.

Es gelang mir nun leider ebenso wenig wie Sprengel Insekten an dieser Pflanze zu beobachten, doch vermochte ich die Einwirkung derselben auf die Bestäubung indirekt deutlich zu machen. Drückt man nämlich einen vorne etwas dicken Körper (der Kopf des Insekts) in den Schlund der Blumenkrone, Fig. 5, so werden dadurch die oben aneinander liegenden Ränder der Oberlippe aus einander bewegt, zu gleicher Zeit treten auch die Antherenpaare in Folge des Druckes auf die am Rücken der Oberlippe verlaufenden Filamente aus einander, und nun fällt der Pollen aus ihnen heraus zwischen den Rändern des nun geöffneten Helmes hindurch auf den darunter befindlichen in den Blumenkronenschlund eindringenden Körper. Durch dieses einfache Experiment wird die Befruchtungsart deutlich: dem eindringenden Insekt wird nämlich durch die beschrie-

\*) Fertilisation of Orchids.

\*\*) Pringsh. Jahrb. IV. 4.

bene Einrichtung der Pollen auf den Kopf oder Rücken gestäubt, und wenn dasselbe die Blüthe verlässt, streift es mit demselben an der aus der Oberlippe hervorragenden Narbe vorbei und lässt hier einige Pollenkörner zurück. Es ist hier also durch die Einrichtungen in der Blüthe die Bestäubung derselben mit ihrem eigenen Pollen durch das Insekt ermöglicht — ebenso gut kann aber auch das Insekt einen Theil des Pollens auf der Narbe der nächsten Blüthe lassen, da ja die Narbe ebenso leicht beim Eindringen des Insekts in die Blüthe wie beim Rückzuge von dessen Kopf oder Rücken berührt werden kann; vielleicht kommt dieser Fall nach der Lage der Narbe zu urtheilen am häufigsten vor. Es ist hier also die Befruchtung mit eigenem Pollen und die Kreuzung mit dem anderer Blüthen derselben Art möglich.

Abgesehen von diesen Einrichtungen in den Blüthen von *Pedicularis sylvatica*, welche bei dem völligen Abschluss der Antheren von der Narbe zeigen, dass hier eine äussere Beihülfe zur Bestäubung der Narbe nothwendig ist, bewies ich das Letztere auch durch direkte Experimente: von Blüthen, welche an Topfpflanzen im Zimmer aufgingen, liess ich eine Anzahl unberührt, ohne künstliche Bestäubung, und die Folge war, dass keine Frucht sich entwickelte, während die Bildung solcher, mit guten Saamen, an künstlich bestäubten Blüthen derselben Exemplare bewies, dass diese sich im Zimmer in einem die Fruchtbildung nicht beeinträchtigenden Zustande befanden.

## 2. *Indigofera*, *Medicago*, *Cytisus*.

Schon von Sprengel wird l. c. bei den Papilionaceen die Thätigkeit der Insekten bei der Befruchtung wegen des in den Blüthen vorhandenen Honigsaftes vermuthet. Bestätigt wurde diese Vermuthung als richtig durch die Experimente Darwin's \*) an Schminkebohnen und weissem Klee; wogegen aber Treviranus \*\*) dieselbe als nothwendig in Abrede stellt. Es sind über diesen Punkt jedenfalls noch umfassendere Untersuchungen anzustellen; nach meinen wenigen Beobachtungen möchte ich vermuthen, dass hier in vielen Fällen eine Sichelselfruchtung zwar möglich, aber die Befruchtung durch Insektenhülfe die am meisten in der Natur vorkommende sei. Zu dieser Vermuthung führen mich unter anderen besonders die Beobachtungen an Arten von *Indigofera*, *Medicago* und *Cytisus*.

Bei *Indigofera* liegen im frischen unberührten Zustande der Blüthen, Fig. 6 u. 7, die beiden Alae

in gleicher Richtung mit der Carina und schliessen an ihrer Ansatzstelle mit ihren inneren Rändern aneinander; die Carina hat äusserlich 2 spornartige Anhänge mit denen sie auf jeder Seite die über ihr liegenden Alae stützt; ihre obere Spalte, wo ihre Ränder aneinander schliessen, liegt dicht unter der Stelle, wo die Alae am Grunde aneinander liegen; die Carina schliesst die Staubgefässe und den Griffel vollständig ein; der Griffel überragt die Antheren, Fig. 9, so dass seine kopfige Narbe nicht direkt mit dem Pollen in Berührung kommen kann. Auf dem Grunde des Vexillum ist ein halbkreisförmiges durch seine Farbe von der Umgebung verschiedenes sogenanntes Saftmal.

Führt man in diese unberührte Blüthe einen spitzen Gegenstand so ein, dass er mit seiner Spitze an den Grund des Saftmales kommt und zugleich zwischen den Grund der Alae hindurchfährt und den Anheftungspunkt der Carina berührt, so klappt die letztere mit einem plötzlichen Ruck nach unten und die Säule der 5 Staubgefässe steht mit dem über sie hervorragenden Griffel frei hervor; zu gleicher Zeit klappen auch die Alae etwas nach unten, indem nun die sie stützenden Haken der Carina weggezogen, Fig. 8. Wenn diese Bewegung hervorgebracht, fallen die Blumenblätter alle sehr leicht und bald ab, bedeutend früher, als wenn die Blüthe unberührt geblieben wäre.

Durch diese Reizbarkeit der Carina wird nun bewirkt, dass ein Insekt, wenn es in die Blüthe seinen Rüssel steckt, die Geschlechtsorgane frei legt und so den Pollen auf die Narbe derselben oder einer anderen Blüthe wischen kann.

Diese Bewegung in den Blüthen der *Indigofera*-Arten ist schon lange bekannt, ist aber ganz anders ausgelegt worden. In De Candolle Physiologie \*) heisst es: „Gewisse Blumenkronen tragen selbst auf eine unmittelbare Weise zur Befruchtung bei, so z. B. sind die einzelnen Theile der Blumenkrone bei der Gattung *Indigofera* und den Schneckenklee-Arten (*Medicago*) mittelst einer Art von Häkchen aneinander geheftet; wenn nun die Blumenkrone das Ende ihrer Entfaltung erreicht hat, so lösen sich diese Häkchen, es schlägt sich der nicht befestigte Kiel elastisch nach unten und theilt dem Staubgefässbündel eine Erschütterung mit, welche das Ausfallen des Blumenstaubes zur Folge hat.“ Ferner sagt Treviranus l. c. p. 3: „Bei *Indigofera Dosua* geschieht dieses Freiwerden, sobald man auf die Spitze des Schiffes drückt, wodurch es zurückschnellt und die Genitaliensäule entblösst wird. Aber alle diese Bewegungen gehen bei natürlicher Ent-

\*) Annals of Natural History 1858.

\*\*) Bot. Zeitung 1863. p. 3.

\*) Uebersetzung von Röper, II. p. 116.



wicklung der Theile erst nach stattgehabter Selbstbefruchtung vor sich.“ Beide Forscher haben ganz recht darin, dass diese Bewegung der Carina von selbst, bei natürlicher Entwicklung der Blüthen theile vor sich gehen kann, denn vollständig vor Insekten abgeschlossene Exemplare zeigten an den ältesten Blüthen die Carina zurückgeklappt. Bei dieser rein durch die Entwicklung der Blüthe hervorgebrachten heftigen Bewegung ist es nun ganz gut möglich, dass Pollen direkt durch die Erschütterung auf die Narbe fliege — auf der anderen Seite müssen wir aber auch zugeben, dass wohl in den meisten Fällen die Blüthen eher von Insekten besucht und durch ihre Hülfe befruchtet sein werden, als bis sie auf dem Wege ihrer Entwicklung bis zum Zurückklappen der Carina vorgerückt sind. Es ist dies der Punkt, welcher meine Vermuthung begründet, dass hier die Sichselbstbefruchtung zwar möglich sei, dass aber die Insekten in der Natur wohl meistens dem natürlichen Lauf in der Entwicklung der Blüthe zuvorkommen, indem sie beim Honigsuchen die besprochene Bewegung veranlassen.

Aehnlich wie *Indigofera* verhalten sich die *Medicago*-Arten; hier springt aber nicht nur die Carina bei dem Drucke eines Gegenstandes auf dieselbe nach unten, sondern die Säule der Geschlechtstheile schlägt auch ein Stück nach oben, sich dicht und steif an das Vexillum anlegend, wird also um so mehr den eindringenden Körper berühren. Die Kraft, mit der die Genitaliensäule nach oben springt, ist so bedeutend, dass man einen merklichen Druck fühlt, wenn man mit einer Nadel dieses Aufspringen zu verhindern sucht; die einmal aufgeklappte Genitaliensäule lässt sich nur sehr schwer wieder nach unten drücken. An Exemplaren von *Medicago sativa* und *falcata*, welche ich im Freien beobachtete, fand ich in sehr vielen Fällen schon bei den jüngsten Blüthen die Carina nach unten und die Genitaliensäule nach oben gesprungen, was also auch für diese Gattung beweist, dass die Insekten hauptsächlich die Befruchtung vermitteln und die geeigneten Bewegungen hervorrufen ehe die Blüthe dazu kommt dieselben auf ihrem natürlichen Entwicklungswege zu machen.

Auch bei *Cytisus canariensis* und *albus* lässt sich eine Bewegung der Carina in Folge eines schwachen Druckes beobachten. Die Antheren öffnen sich hier zwar schon in der Knospe und die Narbe ist zu dieser Zeit auch schon entwickelt, sie ragt aber über die Antheren hervor und es kann zu ihr kein Pollen von den Antheren kommen. Durch einen Druck von oben auf die Carina (Insekten) biegt sich dieselbe etwas abwärts, Antheren und Griffel folgen ein wenig dieser Biegung, schnellen

dann aber elastisch nach oben, wobei der Pollen in einem Wölkchen hervorfliegt und sich unfehlbar zum Theil auf die Narbe setzt. Nach meinen Beobachtungen tritt hier keine Senkung der Carina auf der letzten Entwicklungsstufe der Blüthen wie bei *Indigofera* und *Medicago* ein; an Blüthentrauben im Gewächshause waren die Blüthen von der untersten schon verwelkenden an bis zur obersten ganz gleich und keine Genitaliensäule war hervorgetreten; erst in den folgenden Frühlingstagen drangen Bienen in das Gewächshaus ein und in Folge ihrer Thätigkeit fand sich bei mehreren Blüthen die Carina so tief herabgedrückt, dass sie nicht wieder aufwärts schnellen konnte, wie es nach einem gelinden Drucke geschieht, wo die Genitaliensäule von der zurückspringenden Carina wieder eingehüllt wird — hier lag sie ganz frei und unbedeckt. Für *Cytisus canariensis* (*C. albus* verhielt sich eben so) können wir hiernach vermuthen, dass die Befruchtung nur durch Insektenhülfe geschieht, indem das Herunterklappen der Carina nicht das Ende der Blüthenentwicklung ist; entscheidende Experimente lassen sich über diesen Punkt nicht gut anstellen, da das Nichtansetzen von Früchten an Blüthen, die man nicht künstlich bestäubt hat, auch dadurch geschehen kann, dass die Pflanze als ausländisch nicht in den gehörigen Umständen sich befindet, um überhaupt an allen Blüthen Frucht zu tragen.

Nach diesen wenigen Beobachtungen können wir so viel von der ganzen Familie der Papilionaceen vermuthen, dass hier die Verhältnisse der Befruchtung sehr verschieden sein werden und jede Art, wie auch bei anderen Familien, einer eigenen Untersuchung bedürfe, damit man sehe, ob sie sich selbst zu befruchten vermöge, ob Insekten durchaus zur Befruchtung nöthig sind oder ob die Hülfe derselben zwar nicht bei der selbstständigen Entwicklung der Blüthen nöthig — wie bei *Indigofera* und *Medicago* — aber doch die in der Natur hauptsächlich vorkommende Befruchtungsart sei.

### 3. *Lopezia coronata* und *Schizanthus pinnatus*.

Ausser der grossen Anzahl der Papilionaceen, welche die Befruchtungsorgane gegen alle äusseren Einflüsse abgeschlossen haben, giebt es auch unter anderen Familien solche Arten mit ähnlicher Lage dieser Organe, und auch unter diesen einzelne, bei denen der die Geschlechtsorgane einschliessende Blüthentheil durch eine Berührung sich von diesen zurückklappt und sie frei werden lässt. Dahin gehören auch die Gattungen *Lopezia* von den Onagraceen und *Schizanthus* von den Scrophulariaceen.

Bei *Lopezia coronata*, Fig. 10—14, liegt beim Aufgehen der Blüthe, deren Grundriss wir in Fig.

14 sehen, das Staubgefäß einem eigenthümlichen Organe auf, Fig. 10 und 11. *st.*, welches man nach seiner Lage und aus Analogie mit anderen Gattungen der Onagrarien als ein verändertes Staubgefäß, ein Staminodium, ansehen muss. Der Basaltheil dieses Staminodiums ist fadenförmig, während der obere löffelartig verbreitert ist und mit seinen Rändern an einander schliesst oder über einander greift; in diesem Löffel liegt nun die Anthere verborgen, Fig. 10 u. 11. Der Griffel ist zu dieser Zeit erst etwa halb so lang wie das Staubgefäß und liegt zwischen dem unteren schmalen Theil des Staminodiums und dem Filament eingeschlossen, Fig. 11, von einer Narbe ist noch nichts bemerkbar.

Ist die Blüthe in diesem Zustande. so reicht ein geringer Druck, selbst eine leise Berührung des oberen löffelartigen Theiles des Staminodiums hin, um zu bewirken, dass dieses sich auf das unterste Kelchblatt zurückklappt, Fig. 12, indem es sich mit seinem unteren fadenartigen Theile krümmt. Hierdurch wird die bis dahin eingeschlossene Anthere frei; zu gleicher Zeit schnell aber auch das Filament bei diesem Herunterklappen des Staminodiums ein Stück in die Höhe, wodurch der Pollen aus der Anthere zum Theil weit fortgeschleudert wird. Durch diese Bewegung steht nun die Anthere gerade in der Mitte der Blüthe vor dem Zugang zu den am Grunde der oberen beiden Blumenblätter befindlichen Nektardrüsen. Es wird hier also jedenfalls dem Insekt, welches die Blüthe besucht, einestheils durch das Hervorschnellen der Anthere einiger Pollen gegen den Körper geschleudert, andernteils kann dasselbe auch solchen aus der nun in seinem Wege liegenden Anthere leicht angewischt bekommen. — Ich beobachtete zwar an den Pflanzen einige Wespen und mehrere andere fliegenartige Insekten, da aber an den meisten Blüthen im Freien die Staminodien schon zurückgeklappt waren, gelang es mir nicht direkt zu beobachten, wie dieses Zurückklappen durch die Berührung der Insekten hervorgerufen werde; diese mangelnde direkte Beobachtung kann aber kaum den Zweck des auf Berührung herabklappenden Staminodiums und der zugleich hervorgeschleuderten Anthere in Frage stellen.

Weiter tritt nun folgende Fortbildung in den Blüthen ein: der Griffel beginnt sich zu strecken und während dessen biegt sich das Filament nach oben um zwischen den beiden oberen Blumenblättern hindurch, Fig. 13, so dass seine nun entleerte Anthere fast den Fruchtknoten berührt. Durch dieses Wachstum des Griffels wird nun auch bewirkt, dass das Staminodium, wenn es bis dahin nicht schon durch Berührung zurückgeklappt ist, von dem Griffel zu einer gewissen Zeit solchen Druck er-

leidet, dass es in Folge hiervon zurückgeklappt und nun auch die Anthere hervorschnellt. Es ist dies ein ähnlicher Fall wie bei *Indigofera* und *Medicago*, wo auch ohne Insektenhülle durch das spätere Wachstum in den Blüthentheilen die Befruchtungsorgane frei werden; wir dürfen aber hier wie dort annehmen, dass wohl selten eine Blüthe im Freien, wenn anders die betreffenden Insekten nicht fehlen, in der Entwicklung bis zu diesem Punkte gelangt, sondern dass das Staminodium schon vorher durch Insektenberührung zurückklappe.

Es verlängert sich nun der Griffel immer mehr und mehr, an seiner Spitze bildet sich die kopfförmige Narbe aus, und diese kommt nun gerade an die Stelle zu liegen (Fig. 13), wo vorher die Anthere gleich nach ihrem Hervorschnellen sich befand. Wir haben hier also eine männlich-weibliche Dichogamie vor uns: in der jungen Blüthe bekommt das Insekt von der hervorschnellenden oder geschnellten Anthere den Blütenstaub angeschmiert und findet dann in einer alten Blüthe an derselben Stelle, wo in der ersten die Anthere lag, hier die Narbe, auf der einige Pollenkörner bleiben. — Bei dieser Konstruktion und diesen Bewegungen der Geschlechtstheile ist es hier fast unmöglich, dass eine Blüthe mit ihren eigenen Pollen bestäubt werde, denn wenn die Narbe längere Zeit nach dem Öffnen der Blüthe empfängnisfähig geworden ist, hat die Anthere einestheils keinen Pollen mehr, indem derselbe vorher herausgeschnellt oder von Insekten abgewischt worden — andernteils und hauptsächlich liegt sie nun aber an einer Stelle (Fig. 13), wo ein Insekt sie wohl schwerlich berühren wird, oder von wo gar durch den Wind Pollen auf die Narbe geweht werden könnte.

Bei *Schizanthus pinnatus* und *retusus* findet sich eine ähnliche Reizbarkeit eines Blüthentheiles wie bei *Lopezia*. Beim Aufgehen der Blüthe liegen hier die beiden vollkommenen Staubgefäße in dem kapfenartigen Theil der Blumenkronunterlippe eingeschlossen; drückt man nun auf diesen Theil leise, so springen die Staubgefäße aus ihm hervor, wobei der Pollen weit umher fliegt. Der Griffel hat in dieser ersten Zeit eine solche Lage, dass seine Narbe in der Mitte zwischen den Antheren und der Spitze der abortirenden kurzen Staubgefäße liegt; erst später dehnt er sich so aus, dass er länger ist als die langen Staubgefäße, er ist dann zugleich etwas mehr in die Höhe gerichtet. Durch diese Einrichtungen wird es wahrscheinlich, dass auch hier eine ältere Blüthe mit dem Pollen der jüngeren bestäubt werde; nothwendig ist es aber nicht, indem die Narbe am Griffel schon entwickelt ist und Saft ausscheidet, wenn die Blüthe sich so



eben entfaltet hat, so dass also dieselbe schon bei dem Hervorschnellen der Antheren mit Pollen bestäubt werden kann. Endlich ist noch zu bemerken, dass auch hier, wie bei *Lopezia*, durch das spätere Wachstum des Griffels das Hervorschnellen der Antheren ohne Berührung der Blumenkronunterlippe hervorgebracht werden kann, so dass hier 3 Arten der Befruchtung möglich sind: die Befruchtung mit eigenem Pollen ohne fremde Beihülfe (Sichselbstbefruchtung), die Befruchtung mit eigenem Pollen durch Hülfe der Insekten (Eigenbefruchtung), und mit fremden Pollen durch die Hülfe dieser (Kreuzung) — diese letzte Art ist wohl die in der Natur, wo die Insekten vorhanden, am meisten vorkommende.

Aus diesen beiden Beispielen von *Lopezia* und *Schizanthus* sehen wir, wie die anfängliche Verborgenheit der Antheren durch späteres Wachstum in der Blüthe oder durch die Reizbarkeit einzelner Theile derselben für die Befruchtung unschädlich gemacht werden könne.

#### 4. *Siphocampylus bicolor*.

Die Campanulaceen und Lobeliaceen sind vielfach \*) als Beispiele dafür angeführt worden, dass die Befruchtung bei einigen Pflanzen schon in der Knospe eingeleitet werde, aber gerade bei diesen beiden Familien spielen die Insekten bei der Befruchtung eine grosse Rolle, woher wir als ein Beispiel den *Siphocampylus bicolor* besprechen.

Die 5 Antheren öffnen sich hier, wie bei allen Campanulaceen und Lobeliaceen, schon einige Zeit bevor die Blüthe aufgeht; sie sind zu einem hohlen Cylinder verwachsen, dessen obere Oeffnung an dem Barte, mit welchem hauptsächlich die Spitze der unteren, aber auch die der oberen Antheren versehen sind, mehr oder weniger verschlossen ist (Fig. 15 u. 17). Der innere Raum des Cylinders ist mit dem Pollen angefüllt, welcher aus den Rissen der Antheren fallend sich hier anhäuft. Der Griffel ist zu dieser Zeit mit seiner Spitze erst bis dicht unter das untere Ende der Antheren vorgerückt (Fig. 18); er ist an seinem verdickten Ende mit einem Haarkranz versehen (Fig. 19), und innerhalb dieses befindet sich eine halbkugelige Erhabenheit mit einer Querlinie; diese Linie ist die Stelle, wo später durch einen Riss die Narbe erscheint. — Beim Aufgehen der Blüthe ist der Antheren-Cylinder ganz mit Pollen erfüllt; diesen schiebt die nun

weiter vorrückende Griffelspitze vor sich her, und treibt ihn so aus der Oeffnung, welche sich zwischen dem Barte an der Spitze der Antheren befindet, heraus. Erst nach einiger Zeit rückt die Griffelspitze bis zur Spitze des Antheren-Cylinders vor und tritt nun frei ans Tageslicht; auf diesem Wege hat sie den meisten Pollen vor sich her herausgebürstet und wenig sitzt davon in ihrem Haarkranz. Nun erst, nachdem der Griffel sich noch etwas gestreckt, Fig. 21, und die halbkugelige Spitze konisch geworden ist und die Höhlung in ihrem Innern sich vergrössert hat, Fig. 22, spaltet sich diese an der vorher erwähnten Linie in zwei sich zurückrollende Lappen; Fig. 16, 23 u. 24, und die innere Seite dieser Lappen, welche früher, Fig. 20 u. 22, ganz abgeschlossen war, ist erst die eigentliche Narbe; nur hier befinden sich die Narbenpapillen von lang-kegelförmiger Gestalt, während die äussere Seite, welche schon früher als unbebartete Griffelspitze frei lag, ganz glatt ist. Durch das Umrollen der Narbenlappen, sowohl von der Spitze nach dem Grunde, als auch von den Seiten jeder gegen einander, wird auch noch der wenige Pollen, welcher an dem Barte derselben sitzen geblieben, ganz von der empfängnisfähigen Narbe abgeschlossen.

Nach diesen Einrichtungen wird es offenbar, dass es durchaus nicht richtig ist zu behaupten, diese Blüthen befruchteten sich schon in der Knospe, weil die Antheren hier schon geöffnet seien, im Gegentheil ist nicht einmal gleich nach dem Oeffnen der Blüthe die Befruchtung möglich, da die empfängliche Fläche der Narbe noch ganz eingeschlossen liegt. — *Siphocampylus bicolor* liefert so eins der schönsten Beispiele für die männlich-weibliche Dichogamie, wo der Pollen der jüngeren Blüthe auf die Narbe der älteren gebracht werden muss.

Die Blüthe steht so, dass die Geschlechtstheile über dem Eingang zur Blumenkronröhre sich befinden, Fig. 15 u. 16, diejenigen Zipfel der Blumenkrone, welche den Insekten einen Landungsplatz bieten können, unterhalb. Der Grund der Blüthe ist mit Honigsaft angefüllt, indem die ganze Stelle zwischen dem Einfügungsort der Blumenkrone und der Staubgefässe, und dem Fruchtknoten denselben in sehr grosser Menge ausscheidet. Wenn nun ein Insekt kommt, ihn zu holen, so streift es und bürstet nothwendig mit seinem Rücken die Antherenspitzen, wodurch der hier vom Griffel hervorgebrückte, zwischen dem Antherenbarte hängende Pollen an seinen Körper angeheftet wird oder auch in kleinen Wölkchen fortfliegt — man kann solches sehen, indem man irgend einen dicken Körper in die Blumenkrone einzuführen sucht — wenn nun

\*) Cassini Opusc. phytol. II. 377, Treviranus Physiologie II. 384, Vermischte Schriften IV, Gärtner Befruchtungsorgane der volk. Gew. 339, Hartig Neue Theorie der Befr. der Pflanzen.

ein so mit Pollen beladenes Insekt zu einer älteren Blüthe kommt, so berührt es hier nothwendig mit dem von Pollen beladenen Theil die Narbe, welche hier ihm ebenso im Wege liegt, wie dort die Antherenspitze — und so kommt die Befruchtung zu Stande.

Experimente wurden hier angestellt, indem die hervorgetretenen Narben mit Pollen anderer Blüthen — der eigene war nicht mehr da — bestäubt wurden, und diese Blüthen gaben gute Früchte, während sich selbst überlassene fruchtlos vertrockneten. Die Thätigkeit von Insekten konnte ich direkt nicht beobachten; allenfalls wäre noch möglich, dass der von der Griffelspitze aus den Antheren gebürstete Pollen auf die Narbe einer alten Blüthe fliege und so die Insekten unnöthig mache; jedenfalls geht aber aus der Einrichtung der Blüthe zur Genüge hervor, dass hier keineswegs eine Befruchtung in der Knospe statt findet, sondern dass dieselbe erst längere Zeit nach dem Aufgehen der Blüthe ermöglicht wird.

Aus diesen besprochenen Einrichtungen in den Blüthen sehen wir deutlich das Gesetz hervorleuchten, dass eine Kreuzung der Blüthen untereinander erstrebt und die Selbstbefruchtung vermieden wird; damit soll aber nicht gesagt werden, dass dieser von Darwin in seinem „Origin of species“ näher ausgeführte Satz nicht einige, wenn auch nur wenige Ausnahmen erleide, wo die Selbstbefruchtung nothwendig und unvermeidlich ist.

Bei dieser Gelegenheit will ich darauf aufmerksam machen, wie wünschenswerth es wäre, die beiden verschiedenen Dinge, welche unter dem Namen Selbstbefruchtung verstanden werden, durch verschiedene Worte zu trennen; ich möchte vorschlagen das Verhältniss, wo eine Blüthe mit ihrem eigenen Pollen befruchtet wird, abgesehen mit oder ohne Hülfe von Insekten, *Eigenbefruchtung* (Gegensatz *Kreuzung*) zu nennen, während die Selbstbefruchtung, bei der im Gegensatz zur Befruchtung durch fremde Beihülfe, die Blüthe nothwendig *sich selbst* befruchtet, vielleicht passend *Sichselbstbefruchtung* genannt werden könnte. Die Sichselbstbefruchtung ist hiernach immer auch eine Eigenbefruchtung, aber nicht jede Eigenbefruchtung nothwendig eine Sichselbstbefruchtung. Die Eigenbefruchtung kann künstlich und durch Insekten etc. an jeder Blüthe deren Pollen und Narbe zugleich vorhanden sind, vorgenommen werden; die Sichselbstbefruchtung hängt allein von der Einrichtung der Blüthe ab.

Bonn im Januar 1866.

## Erklärung der Figuren. (Taf. IV.)

Alle Figuren sind eigemal vergrößert mit Ausnahme von 15 u. 16.

### Fig. 1—5. *Pedicularis sylvatica*.

Fig. 1: Blüthe von der Seite, 2: von vorne, 3: aufgeschnittene Oberlippe von der Innenseite, 4: 2 Antheren und Griffel von aussen, 5: oberer Theil der Blüthe, in welche ein dicker Körper eingeführt wird, auf welchen hierdurch der Pollen aus den Antheren fällt.

### Fig. 6—9. *Indigofera* sp.

Fig. 6: frische Blüthe von vorne, 7: dieselbe von der Seite, 8: eine Blüthe von der Seite nachdem durch Berührung Carina und Alae zurückgeklappt, 9: Genitalsäule.

### Fig. 10—14. *Lopezia coronata*.

Fig. 10: frische Blüthe von vorne, *st* Staminodium, 11: dieselbe Blüthe von der Seite, 12: gleichfalls junge Blüthe von der Seite nachdem das Staminodium auf Berührung zurückgeklappt und das Staubgefäss aufwärts geschneilt, 13: ältere Blüthe von der Seite, das Staminodium zurückgeklappt, die Anthere auf den Fruchtknoten gebogen, der Griffel mit entwickelter Narbe, bei den letzten 3 Figuren sind mehrere Blüthen und Kelchblätter weggelassen; 14: Grundriss der Blüthe.

### Fig. 15—24. *Siphocampylus bicolor*.

Fig. 15: junge Blüthe, 16: ältere, 17: Antherencylinder aus einer jungen Blüthe, 18: derselbe aufgeschnitten, 19: die Griffelspitze aus derselben Blüthe, 20: dieselbe aufgeschnitten, 21: Geschlechtstheile einer etwas älteren Blüthe, 22: die Griffelspitze derselben aufgeschnitten, 23: Geschlechtstheile einer Blüthe auf dem letzten Punkte ihrer Entwicklung, 24: die Narbe hiervon im Querschnitte.

## Literatur.

### Mykologische Berichte.

(Fortsetzung.)

Ueber Cienkowski's Unters. betr. das *Plasmodium* der Myxomyceten (Jahrb. f. wiss. Bot. III. S. 400—441) berichtet Leuckart in Erichson's Archiv f. d. ges. Nat. Gesch. 1864. Hft. 4. S. 166, 167.

Derselbe ebenda S. 178 über *Psorospermien* und Rainey'sche oder richtiger Miescher'sche *Schläuche* (in Muskeln von Schwein und Schaaf), welche in mancher Beziehung an die Pilze erinnern und der Fructification der Sphären ähneln; sowie über *Gregarinen*.

Ueber *Gregarinen* ist ferner zu vergleichen Lieberkühn in Reichart's Archiv d. Anat. u. Physiologie 1865. Heft 4. Sept. p. 508.

Leplat und Jaillard haben ihre Versuche mit der Inoculation des *Milzbrandblutes* fortgesetzt. Sie impften das Blut von einer an dieser Krankheit (Charbon) zu Grunde gegangenen Kuh auf etwa 30