

stossen¹⁾. Entwirft man nun ein graphisches Schema dieses supponirten Baues, so sieht man ein, dass bei demselben einem äusseren Zuge oder Drucke, der rechtwinklig zu den Streifen gerichtet ist, in der That eine geringere Anzahl widerstrebender Wände entgegensteht, als einem solchen, der in der Streifenrichtung wirkt. Somit wäre auch verständlich, dass die Waben eines solchen Gerüstes durch einen äusseren Druck normal zur Streifung stärker zusammengepresst würden, als parallel derselben, und demnach die Möglichkeit zuzugeben, dass der Luftdruck die seit längerer Zeit bekannten thatsächlichen Schrumpfungsdifferenzen hervorzubringen vermöchte, falls er in Wirklichkeit überhaupt in Betracht kommt. Hiernach scheint mir der vorgeschlagene Versuch in gewissem Sinne von entscheidender Bedeutung zu sein. Ueber seinen Ausfall soll demnächst berichtet werden.

63. E. Ule: Ueber Blütenverschluss bei Bromeliaceen mit Berücksichtigung der Blütheneinrichtungen der ganzen Familie.

Mit Tafel XXIII.

Eingegangen am 21. December 1896.

In mehreren Berichten habe ich in diesen Blättern Pflanzen mit Blütenverschluss vorgeführt, bei denen ich die Ansicht vertreten habe, dass diese Blüten, bei besonders vollkommener Entwicklung ihrer Organe, also auch der Nektarien, nicht allein auf Selbstbefruchtung beschränkt seien, sondern dass auch Fremdbestäubung möglich sei, und sie daher nicht als Kleistogame angesehen werden dürften.

Solche geschlossenen Blüten sind aber in der tropischen Pflanzenwelt Brasiliens nicht selten, mögen aber von Sammlern als noch nicht entwickelt übersehen oder nicht beachtet worden sein, und der beschreibende Botaniker konnte sich natürlich nach trockenem Material hierüber keine Vorstellung mehr machen. Besonders die Familie der Bromeliaceen ist reich an hierher gehörigen Beispielen, auf die ich näher eingehen will.

Vor allen ist hier die Untergattung *Eunidularium* hervorzuheben,

1) Daher nur eine vorherrschende Streifung, siehe l. c. S. 91 und Verhandl. des Naturhist. Vereins zu Heidelberg, Bd. V, Heft 3, S. 272.

wo zwar längst bei verschiedenen Arten die Blüten, die kuppelförmig geschlossen bleiben, bekannt sind, ohne dass man sie gerade als Kleistogame angesprochen hätte, da sie doch wie andere Bromeliaceenblüthen sich öffnen müssten. Erst Dr. FRITZ MÜLLER schenkte dieser Blütenform grössere Beachtung, indem er sie als von Kolibri befruchtet schilderte, also als nicht nur auf Selbstbefruchtung angewiesen.

Da mir die Zeit mangelte, eine grössere Anzahl hierher gehöriger Arten zu prüfen, so verzichte ich hier auf eine Aufzählung derselben und führe nur eine besonders interessante und neue Art hier vor. Dieses *Nidularium* habe ich im Walde der Tijuca, einem Gebirge bei Rio de Janeiro, das über 1000 *m* Höhe erreicht, gefunden.

Letzthin ist es von mir häufig in den Wäldern bei Petropolis beobachtet worden. Dort bildet es auf dem Boden grössere Colonien und steigt nur selten die Bäume hinauf. Da diese schöne Pflanze die längsten Blüten in der Gattung besitzt, mag sie danach ihren Namen erhalten.

1. *Nidularium longiflorum* n. sp.

Foliis ensiformi-linearibus, aculeolis minutis densiuscule serrulato-denticulatis, evittatis, supra glauco-viridibus, subtus subnitentibus, supra vaginam manifeste constrictis; caule foliorum intimorum vaginis vestito elato; inflorescentia composita, foliolis miniato-rubescensibus cincta, bracteolis secundariis ovato-ellipticis, ± acutis, apicem versus serrulato-dentatis sepala $\frac{1}{3}$ aequantibus; floribus sessilibus vel breviter pedicellatis 60—95 *mm* longis; sepalis basi in tubum ad 6 *mm* longum coalitis, apice acutis; petalis albis, apice obtusis cucullatis.

Terrestris vel rarius epiphyta, acaulis, stolonifera, foliis basi arcte conniventibus tubum formantibus. Folia 10 ad 15, perdense rosulata, 30 ad 50 *cm* longa, ± 4 *cm* lata, supra glauco-vididia, subtus pallidiora, basi in vaginam latissime ovalem, subamplexicaulem, margine membranaceam integerrimam vel summo apice serrulato-denticulatam dilatata, chartacea, supra leviter canaliculata, medio costata, margine aculeis minutis circiter 0,4 *mm* longis, viridibus, manifeste hamatis dense serrulato-denticulata, apice acuta, in aculeum debilem reflexum producta. Inflorescentiae paniculatae rami indefiniti perabbreviatique in scapo 80 ad 130 *mm* longo, fere usque ad apicem foliorum vaginis tubulatum induto, tereti glabroque, summo apice folia plura bracteis primariis isomorpha et cum iis comam rubram inflorescentiam cingentem formantia gerente collocati; flores 1—4 in bractearum axillis transverse subseriatimque dispositos exhibentes. Bractee primariae inferiores amplexicaules, latissime suborbiculari-ovatae, acuminatae, demum in spinulam debilem desinentes, margine densissime serrulato-dentatae, glabrae; superiores debiliores ovato-cordatae, plicatae, membranaceae, plerumque calyce breviores. Bracteolae secundariae et tertiariae primariis + isomorphae, ovato-ellipticae, cymbiformes, margine minutissime serrulato-dentatae, acutae vel obtusae, calyce $\frac{1}{3}$ breviores.

Flores ramorum pauci, ad apicem scapi singuli breviter pedicellati; sepala ovato-lanceolata, apice longe acutata, membranacea, pallide viridia, glaberrima, valde erecta, subsymmetrica, 28 *mm* longa, basi ad 6—8 *mm* coalita.

Petala 55—77 *mm* longa, viridi-albida, apice lactea, usque ad 45—65 *mm*

(10 mm libera) in tubum subclavato-cylindricum connata, fauce tubi dentes 2 minutos (an melius callos) gerentia, valde d-convoluta-concava, per anthesin haud aperta, post anthesin contorta. Stamina petalis 4 mm breviora, per anthesin inclusa, complanato-linearibus; antheris flavo-albidis, sublinearibus, \pm 5 mm longis, basi rotundatis, apice peracutis, supra medium dorsifixis; pollinis granulis ellipsoideis, utraque vertice poro unico praeditis retique ornatis. Ovarium ovatum vel subtrigonum, 10—12 mm longum, glaberrimum, album; stylo filiformi staminibus superante, lobis stigmatis contortis capitulum acutatum formantibus. Bacca alba, nitida, ovato-ellipsoidea manifeste triangularis, vix costata, seminibus in loculis numerosis.

Habitat in silva montis Tijucae prope Rio de Janeiro ad 5—800 m altitudinis; floret Aprili—Junio (ULE, No. 4036). Nuperrime copiose ad Petropolin repertum.

Observatio: Dieses *Nidularium* ist eine sehr charakteristische, von allen übrigen abweichende Art, die sich durch die hell-meergrünen Blätter, die in einem Becher den Blütenstand einschliessenden rothen Hochblätter und durch besonders lange Blüten auszeichnet. An *Nidularium bracteatum* Mez¹⁾ erinnert es etwas durch den länger gestielten, kopfartigen Blütenstand; *Nidularium porphyreum* Mez, von dem es sonst sehr verschieden ist, nähert es sich durch die nicht ganzrandigen, sondern gezähnten zweiten Deckblätter. Aber auch an *Regelia* schliesst sich *Nidularium longiflorum* dadurch an, dass die wenig verschiedenen Deckblätter in einer dicht gedrängten Rispe stehen, die von den rothen Hochblättern eingehüllt wird, wie sie z. B. *Nidularium compactum* Mez zeigt, während bei den meisten Eunidularien die Deckblätter, welche die Aeste des Blütenstandes trennen, grösser und blattartig ausgebildet sind.

In der Beschreibung habe ich zwei Zähnen erwähnt, die sich zu Seiten der kürzeren Staubgefässe befinden und deren Deutung mir anfangs zweifelhaft war. Ich habe mir nun einige andere Bromeliaceenblüthen, besonders Nidularien, darauf angesehen, bei denen ich derartige Gebilde öfter angetroffen habe, z. B. sind sie bei *Quesnelia arvensis* Mez! und *Nidularium compactum* Mez! besonders entwickelt; dann habe ich sie auch noch gefunden bei *Nidularium Carcharodon* E. Morr.?,

1) Alle hier erwähnten Bromeliaceen sind theils durch die mir zu Gebote stehenden Hilfsmittel, als Flora brasiliensis, HOOKER, Botanical Magazine, LINDL., Botanical Register, und einige Bände von E. MORREN, Belgique horticole, theils durch Vergleich einigen Materials mit Dr. FRITZ MÜLLER ermittelt worden, so weit das eben möglich ist, denn es muss hervorgehoben werden, dass diese Familie noch längst nicht ausreichend bearbeitet ist, wie es eben das schwierig gut zu erhaltende Material und unvollständige, oft falsche Angaben der Sammler mit sich bringen. Namentlich über die Blüthen, die wohl oft in verdorbenem Zustand in die Hände des beschreibenden Botanikers gelangen, finden sich manche Irrthümer. Alle Arten, für deren Richtigkeit ich mehr oder weniger garantiren kann, sind mit einem ! versehen und einige zweifelhafte mit einem ?.

Die Monographie der Bromeliaceen ist im letzten Augenblick noch in meine Hände gelangt und theilweise berücksichtigt worden.

N. bracteatum Mez!, aber hier nur schwer wahrnehmbar, *N. sarmentosum* Regel! und *N. cyaneum* Lindl. et Andr. Bei letzterem *Nidularium* fand ich auch diese Bildung in der Flora brasiliensis erwähnt: „callisque binis foliaceis longitudinaliter adscendentibus staminum adnatorum margines dilatatos formantibus praedita“, während es doch in der Gattungsdiagnose heisst: „ligulae nectariferae callique omnino nulla.“ Solche bis hoch oben in der Blumenkrone hinaufgehenden oder sich nur dort befindenden, häutigen, auch fleischigen Hervorragungen oder Zähnen scheinen bei vielen Bromeliaceen vorzukommen, aber bisher übersehen worden zu sein. Ich habe mich der Flora brasiliensis angeschlossen und dieselben zu den Längsleisten gestellt, mag es auch zwischen diesen und den Schüppchen Uebergänge geben. Vielleicht sind diese leistenartigen Erhabenheiten durch den Druck der Staubbeutel entstanden.

Ganz eigenthümlich ist die Anordnung der Nebenachsen des Blütenstandes, denn oft scheint es, als ob hier die Zahl 2 vorherrsche, welche sonst bei den Bromeliaceen nicht vorkommt. Vermuthlich sind die Aeste dreiblütig angelegt, wozu oft noch ein einblütiger Zweig vorhanden ist. In den untersten Aesten verkümmert oft der eine Zweig oder eine Blüthe, und dann nimmt die Anzahl der Blüten in den obersten ab, bis die Achse in mehreren einzelnen Blüten und meist einer fehlgeschlagenen Gipfelblüthe endigt.

Um die Vertheilung der Blüten besser zu veranschaulichen, lasse ich hier eine Reihe von Beispielen folgen; darin sind die unentwickelten nicht berücksichtigt worden:

I. 3 3 3 3 2	XI. 2
II. 3 3 2	XII. 2 2 3
III. 3 2 2	XIII. 3 4 3 2
IV. 4 4 2	XIV. 2 2 2
V. 1 3 2	XV. 2 3 2 3 2
VI. 3 2	XVI. 2 3 3 2
VII. 2 3 2	XVII. 2 3 2
VIII. 2 2	XVIII. 2 3 2 2
IX. 2 2 2 2	XIX. 1 2
X. 2 2 3 2	

Die Blütenstände von I—VII sind von einem tieferen Standort und VIII—XII von einem besonders hohen entnommen worden, wo dieselben armblütiger sind. Von XIII—XIX gebe ich auch die Schemata, wie sie Dr. FRITZ MÜLLER im vorigen Jahrgang, Seite 395 bis 399, vorgeführt hat. Die dort gegebenen Zeichen sollen auch hier beibehalten werden, also: 0 = Blume; ∪ = Deckblatt der Hauptachse; [] = Deckblätter der Aeste; () = Deckblätter der Zweige; | = gewöhnliches Endblättchen; ! = umgewandeltes Endblättchen. Ausserdem

werden einige verkümmerte, aber erkennbare Zweige durch punktirte Linien markirt. Die Ziffern sind die Ordnungszahlen der Aeste.

XIII.

1: [0[00]], 2: [0[00][0], 3: [0[0]0], 4: [0|]0],
5 bis 10: $\smile 0|$.

XIV.

1: [0|0], 2: [0|0], 3: [00], 4 bis 8: $\smile 0!$.

XV.

1: [(0|0], 2: [0[00], 3: [[|][0|0], 4: [0[00], 5: [0|0],
6 bis 12: $\smile 0!$.

XVI.

1: [|][00|], 2: [(0)[0|0], 3: [(0)[0|0], 4: [0|0],
5 bis 9: $\smile 0|$ |.

XVII.

1: [(0)[0]0], 2: [0[0]0], 3: [0|0], 4 bis 9: $\smile 0|$ |.

XVIII.

1: [(0)[0|0], 2: [(0)[0|0], 3: [(00)], 4: [0|0],
5 bis 10: $\smile 0|$.

XIX.

1: [|]0], 2: [0|0], 3 bis 8: $\smile 0|!$.

Einzelne oder mehrere und umgewandelte Endblättchen kommen hier sehr häufig vor; und es ist die Annahme, dass sie hervorgerufen seien durch Raummangel des Blüthenstandes bei dieser schmalen, in enger Dute eingepressten Rispe besonders einleuchtend.

Die Befruchtungsvorgänge habe ich bei dieser Art nicht direct beobachten können, denn der Standort war zu weit entfernt, als dass ich dort hätte lange verweilen können. Die sehr langen Blumenkronen sitzen in einem rothen Becher, der oft mit Wasser angefüllt ist. Die Blüthe scheint schwach protandrisch zu sein, der Blüthenstaub hält sich aber lange, so dass Sichselbstbestäubung nicht ausgeschlossen ist. In dessen waren öfter die Blüthen verletzt, und zwar theils von Ameisen, wenn zufällig hineingefallene Blättchen diesen als eine Brücke dienten.

Sonst bilden die mit Wasser angefüllten Rosetten einen Schutz vor unberufenen Gästen. In anderen Fällen waren unbedingt Vögel an den Blüthen gewesen, wie man an den Verletzungen besonders aufgeschlitzter Blüthenröhren bemerken konnte.¹⁾ Es sei hier erwähnt,

1) Es giebt in hiesiger Gegend Sumpfwälder, die fast ausschliesslich von den schlanken Stämmchen einer Bignoniacee *Tabebuia* gebildet werden und öft mit grossen, weissen Blüthen bedeckt sind. Diese Blüthen werden von Kolibri umschwärmt, die den Nektar aufsaugen. Viele Blüthen, die ich herunterholte, waren

dass die Blumenkronen ziemlich weich sind und nicht unangenehm schmecken, weshalb sie gern verzehrt werden. So waren auch Exemplare, die im Zimmer liegen geblieben waren, angefressen, was mir bei anderen Pflanzen kaum vorgekommen ist. Ausser Kolibri, die in dem betreffenden Walde vorzugsweise nach den Blüten einiger Gesneriaceen flogen, gehen auch verschiedene kleine goldhähnchenartige Vögel an Blüten und mögen dieses *Nidularium* um so leichter bemerken, als es durch die rothen Herzblätter zugleich dazu eingerichtet ist, um zum Aufsuchen der Früchte anzulocken.

2. *Quesnelia arvensis* Mez.!

Diese schöne Bromeliacee, die in der Restinga, das ist die mit Gebüschgruppen bewachsene Meereslandschaft, häufig ist, hat ausgesprochene, etwa 4 *cm* lange, kleistopetale Blüten. Auf einem bis über 2 *m* hohen Stengel trägt sie eine zapfenartige Aehre, die mit prachtvoll rosenrothen breiten Deckblättern dicht bedeckt ist. Die Spitzen der Kelchblätter sind rosa oder purpurn gefärbt und liegen der viel längeren Blumenkrone an. Diese besteht aus freien Blumenblättern, die eine oben kuppelförmig geschlossene, cylindrische Röhre bilden, indem die Staubfäden in die Lücken, welche die Blumenblätter an der Basis frei lassen, eintreten. Die Staubgefässe schliessen mit den Staubbeutel den gleichlangen Griffel ein. Die Grundfarbe der Blumenblätter ist weiss, an der Spitze aber haben sie einen tiefblauen Fleck, von dem sich diese Färbung ausdehnt, so dass sie meist ganz blau erscheinen.

Variationen mit fast weissen Blumen und helleren Deckblättern kommen häufig vor. An der Aehre brachen nun, von unten anfangend, die, so weit sie sichtbar werden, blauen Blüten, zwischen den Deckblättern geborgen, hervor. Die leuchtend rothe Farbe des Blütenstandes ist an sich auffällig genug, um Insecten und Kolibri anzulocken, und so habe ich auch an dieser kleistopetalen Pflanze die Bestäubungsvorgänge am besten feststellen können. Fast täglich im August und September, wo die Pflanze in einem zum Museum gehörigen kleinen botanischen Garten blühte, sassen an den Blüten Schmetterlinge, die eifrig daran saugten, so dass man sie mit der Hand fassen konnte und deren Rüssel oft mit Blütenstaub bedeckt war. Es ist dieser mittelgrosse Falter der in der Parklandschaft von Rio de Janeiro häufige *Heliconius Eucrate* Hübn., welcher einen langen und kräftigen Rüssel besitzt, den er in der Höhe über den Staubgefässen

unten aufgeschlitzt, ein Vorgang, der sich mir erklärte, als ich dann verschiedene kleine Vögel die Blumen anbeissen sah. Könnte nicht bei *Myrmecodia tuberosa* Becc. etwas Aehnliches stattfinden?

zwischen die Blumenblätter hineinschiebt. An dieser Stelle sind die Blumenblätter am wenigsten fest an einander geschlossen, ja lassen oft einen kleinen Ritz frei. Auch an ihrem natürlichen Standorte in der Restinga bei Copacabana und bei Mauá habe ich die Bestäuber von *Quesnelia arvensis* Mez beobachtet, und als solche ausser anderen Schmetterlingen auch grössere Bienen und Kolibri wahrgenommen. Letztere besuchten besonders häufig die Blüten bei Mauá, kamen aber auch in unserem Horto botanico vor. Ja einmal sah ich ein solches Vögelchen geschäftig die rothen Zapfen umschwärmen, vergeblich nach Blüten suchend, die noch nicht völlig entwickelt waren. Wie gierig auch andere Honigsucher an den Blüten saugen, beweist, dass ich einmal an einem Blütenstand eine Hesperide (Schmetterling) und eine Hummel fangen konnte.

Wir haben an diesen Blüten also die verschiedensten Besucher mit längeren Saugapparaten. Die Blüten sind homogam oder schwach protandrisch. Eine Fremdbestäubung kann durch Uebertragung des Pollens beim ungestümen Anfliegen leicht stattfinden, wenn auch Selbstbestäubung nicht ausgeschlossen ist. Senkt man eine Nadel in die Blüthe ein und zieht sie vorsichtig wieder heraus, so wird man ein wenig an die Seiten der Blüten drücken und nimmt Blütenstaub mit heraus, ohne die Narbe zu berühren, wovon ich mich durch das Experiment überzeugt habe. Ueberdies bürgt die Lebhaftigkeit verschiedener Besucher genügend für eine Verschleppung des Pollens.

3. *Aechmea Pineliana* Bak.!

In dem Horto botanico des Museums befindet sich eine kleine Gruppe dieser Pflanze, deren Blüten ich Gelegenheit hatte zu beobachten. Sie bildet eine kleine dichte Aehre, die mit braunen Grannen der Deckschuppen besetzt ist, so dass sie einige Aehnlichkeit mit einer Weizenähre hat. Die Blüten sind klein, goldgelb und bilden einen fest geschlossenen Kegel.

Die Flora brasiliensis giebt nichts über diese Blütenform an, aber bei HOOKER in Botanical Magazine t. 5321 heisst es: „Petals yellow, convoluted, with fringed incurved apices.“ Das dürfte von Bedeutung sein, da diese Bromeliacee in den Gewächshäusern vom Fürsten A. DEMIDOFF zu San Donato bei Florenz zur Entwicklung gebracht wurde. Auf die Zone der entwickelten Blüten folgt eine solche der verwelkten mit geschwärtzten Blumenblättern, die lockerer aufrecht stehen. Da der Schaft von *Aechmea Pineliana* Bak. ebenfalls von lebhaft gefärbten Hochblättern bedeckt ist, so wird auch sie auffällig genug, um Insecten anzulocken. Der oben erwähnte Schmetterling, der hier häufig verschiedene Bromeliaceen besucht, namentlich auch *Aechmea*-Arten, sowie die nahe verwandte *Aechmea bromelifolia* Bak.!,

die aber offene Blüten besitzt, habe ich auf *Aechmea Pineliana* Bak. sitzen gesehen; und auch er vermag gewiss in die Blüten mit dem Rüssel einzudringen. Bei dem leisesten Auseinanderbiegen der Blumenblätter spritzt schon Blütenstaub heraus.

4. *Chevallieria sphaerocephala* Gaudich.!

In der Meereslandschaft von Rio de Janeiro fiel mir eine riesenhafte Bromeliacee auf, die schwere, fast einen halben Meter lange, zapfenartige Blütenstände hat und in Colonien zwischen Gehölz am Boden oder seltener epiphytisch auf Bäumen wächst.

Als ich die Pollenkörner untersuchte, fand ich dieselben ziemlich gross, fast kugelförmig und mit keinerlei Erhabenheiten versehen, weshalb ich die Pflanze nach der Flora brasiliensis bei der Gattung *Bromelia* suchen musste, wo sie nirgends passte. Nach ENGLER-PRANTL, Die nat. Pflanzenfamilien, kam ich der Bestimmung schon näher, indem diese Bromeliacee mir zu *Chevallieria* zu gehören schien, für welche mich besonders der Satz geneigt machte: „Zapfen 18 Monate blühend und sich dabei immer mehr verlängernd“. Jedoch erst Herr Dr. FRITZ MÜLLER, dem ich eine Probe der Pflanze geschickt hatte und der gerade nach einer nahen Verwandten der *Aechmea Hystrix* E. Morr. fahndete, beseitigte jeglichen Zweifel. Die fragliche Bromeliacee ist in der Flora brasiliensis nämlich als *Aechmea sphaerocephala* Bak. in dieser grossen Gattung angegeben, wo ich sie nach den Pollenkörnern allerdings nicht vermuthen konnte. Ueberhaupt dürfte es gut sein, diese Pflanze nebst ihren nächsten Verwandten wegen ihrer zapfenartigen Aehren, den eigenthümlichen Deckblättern und glatten Pollenkörnern von *Aechmea* zu trennen, wie man ja auch auf solche Eigenschaften andere Gattungen gegründet hat.¹⁾

Aus einer Rosette riesiger Blätter von manchmal bis zu 3 m Länge erhebt sich ein Schaft von einem halben Meter Höhe, auf dem sich ein erst kugelförmiger Zapfen bildet, der, wenn die ersten Blüten hervorbrechen, etwa die Grösse eines Kindskopfes hat, dann aber lang-

In der Monographie der Bromeliaceen ist mein Wunsch erfüllt worden, indem die Gattung *Chevallieria* wieder eingeführt ist, leider aber in einer Form, wie sie aus folgenden Gründen nicht haltbar sein dürfte: Erstens hat *Chevallieria sphaerocephala* Gaud. keine solchen Pollenkörner, wie in der Gattungsdiagnose „poris binis polaribus auctis“ angegeben ist. Zweitens besitzen die Blumenblätter wohlausgebildete Schüppchen, das stimmt also nicht mit „omnino eligulata“. Drittens müssen in diese Gattung noch einige andere Bromeliaceen mit aufgenommen werden; so soll nach Dr. FRITZ MÜLLER *Aechmea Hystrix* E. Morr. unserer Pflanze sehr nahe stehen. In der That stimmen mir freundlichst übersandte Pollenkörner mit denen der mir bekannten Arten der Gattung *Chevallieria* überein und ausserdem noch die Pollenkörner von *Aechmea armata* Lindn., während *Aechmea Pineliana* Bak., die einen ähnlichen Blütenstand hat, deutlich 2 polare Poren besitzt.

sam auswächst und eine bis einen halben Meter lange Walze bildet. Die Zeit bis zur vollständigen Ausbildung der zapfenartigen Aehre dauert gewiss, soviel ich nach der langsamen Entwicklung beurtheilen kann, über ein Jahr, und somit hat die Pflanze eine ununterbrochene Blüthezeit. Anfangs ist der Schaft mit lebhaft roth gefärbten Deckblättern bekleidet, die später vertrocknen. Der Blütenstand selbst ist dicht bedeckt mit den hornartigen, breiten und mit starrer Stachelspitze versehenen Schuppen, zwischen denen die anfangs bläulichen, später grünen Kelchspitzen stehen, bis die lang pyramidenförmigen Früchte in purpurn-brauner Farbe hervorragen. Oben an dem Vegetationspunkt sind die spitzen Deckblätter oft schön grauweiss gestreift, dann kommt die Zone der sich entwickelnden Blüten, die dunkelblau sind.

Diese Blüten habe ich nun fast immer geschlossen angetroffen, und zwar nicht kuppelförmig, wie bei *Eunidularium*, sondern dicht an einander gepresst, etwa eine Scheide bildend oder manchmal auch spitz zusammengedreht. Nach dem Verblühen werden sie schwarzblau und verschimmeln oder verfaulen dann. Nur ein einziges Mal habe ich eine offene Blüthe im früheren kaiserlichen Park gefunden, wo *Chevallieria sphaerocephala* Gaud., also in unmittelbarer Nähe vom Museum angepflanzt und ist wo ich Gelegenheit hatte, sie zeitweise täglich zu beobachten. Indessen habe ich sowohl dort sowie an zahlreichen Blütenständen in der Restinga von Copacabana und von Harpoador niemals wieder eine offene Blüthe auffinden können, so dass wohl anzunehmen ist, dass diese zu den Ausnahmen gehören.

Immerhin habe ich aber die Pflanze mit Vorbehalt unter den kleistopetalen mit aufgenommen, denn wir können es möglicherweise mit pseudokleistogamen Blüten zu thun haben. Die Pseudokleistogamie könnte man als eine Vorstufe sowohl der Kleistogamie als auch der Kleistopetalie ansehen. Wird nämlich durch chasmogame Blüten die Fremdbestäubung gelegentlich erhalten, dann dienen die geschlossenen Blüten nur noch zur Sichselbstbefruchtung und ihre Organe entwickeln sich nicht mehr vollständig; erhalten sich aber gewisse Besucher für solche Blüten, dann bleiben ihre Organe vollkommen und verschwinden mit der Zeit die offenen.

Sehen wir uns nun die Blüten genauer an, so finden wir allerdings die Blumenblätter verhältnissmässig kurz, lanzettlich eiförmig, aber zu Honigblüthen eingerichtet, indem sie unten zwei grosse gezähnte Schüppchen und darüber schwielenartige Längsleisten besitzen, wenn man derartige Geschwülste nicht anders als calli bezeichnen will. Die Staubgefässe, von denen die einen frei, die anderen hoch angewachsen sind, reichen bis unter die Spitze der Blumenkrone und schliessen die Narbe ein. Ausserdem ist die Pflanze ausgerüstet mit extrafloralen Schauapparaten, die anfangs aus den schön rothen Hochblättern und blauen Kelchspitzen, später aus den purpurnen Früchten bestehen.

Bei meinen vielen Besuchen der Pflanze, wo ich nur eine offene Blüthe gefunden habe, kann diese kaum bei der Fremdbestäubung eine Rolle spielen, und es ist wohl anzunehmen, dass diese Blüthen immer geschlossen bleiben und sich selbst befruchten; trotzdem habe ich auch öfter Insecten darauf angetroffen. Es ist hervorzuheben, dass sich am Vegetationspunkt des Zapfens und in den Blüthen eine klebrige oder gährende Flüssigkeit befindet, nach der manche Insecten sehr begierig sind. Zur Zeit der Anthese spreizen auch die Kelchzipfel etwas aus einander, wobei sie die Blumenblätter in Spannung bringen, so dass es wohl möglich ist, dass Insecten zwischen dem zarten, etwas elastischen Rand derselben ihren Rüssel durchzwängen. Verschiedene Schmetterlinge habe ich nun auf den Blüthenständen angetroffen, so namentlich *Ageronia (feronia?)*, aber auch Wespen und einmal eine kleine Biene kamen darauf vor. Auf meiner letzten Excursion nach der Restinga bemerkte ich an ganz entfernten Stellen Schaben (*Panchlora* oder *Monachoda*), wie sie hier im Walde vorkommen, auf den Blüthenzapfen. Alle diese Insecten machten sich hauptsächlich an den Blüthen zu schaffen, ob sie aber da tiefer eindringen und Pollen verbreiteten, vermag ich nicht anzugeben. Auf jeden Fall ist entweder durch den Insectenbesuch oder durch die äusserst seltenen offenen Blumen auch die Möglichkeit einer Fremdbestäubung geboten. In einigen älteren Blüthen hatten die Pollenkörner zwischen den Narbenpapillen in Menge ihre Keimschläuche getrieben. Die Samen der reifen Früchte haben sich als sehr keimfähig bewiesen; jedoch werden nicht alle Früchte ausgebildet, sondern öfter bleiben manche grün und zwischen den Schuppen verborgen.

Viele Pflanzenfamilien stimmen in ihren Bestäubungsverhältnissen dermassen überein, dass einzelne Sonderheiten der Blütheneinrichtungen einzelner Arten kaum vermögen, uns ein vollständiges Bild derselben zu geben, wenn man sie nicht in Rücksicht auf die Gesammtheit betrachtet. So mag denn hier ein kurzer Ueberblick über die Blütheneinrichtungen und Bestäuber der Bromeliaceen folgen. Wenn sich meine Beobachtungen auch nur auf dieses Jahr beziehen, so sind mir doch in diesem Zeitraume eine Anzahl Arten zu Gesicht gekommen, die immerhin genügen mögen, um über das Blumenleben dieser Familie, das von den meisten tropischen Pflanzen noch unbekannt ist, einiges Licht zu bringen.

Fast ohne Ausnahme gehören wohl die Blüthen der Bromeliaceen zu den Honigblüthen, und so sondern sie oft sehr süssen Nektar ab. *Nidularium*-Blüthen fand ich mehrere Centimeter hoch mit Nektar angefüllt, und bei einigen liegen gebliebenen Exemplaren von *Aechmea nudicaulis* Grisb. und *A. aureo-rosea* Bak. war in Masse die süsse Flüssigkeit herausgeflossen.

Die bei vielen Bromeliaceen sehr entwickelten extrafloralen Schau-

apparate laden Kolibri und Insecten zum Besuche ein. Gewöhnlich sind die Stengel- oder Deckblätter in ein leuchtendes Purpur, Scharlach oder Rosenroth gekleidet. Manchmal sind auch die Schafte und die Spitzen der Laubblätter schön roth gefärbt; letztere z. B. bei *Canistrum superbum* Mez, oder einzelne Blätter sind halb oder ganz roth wie bei *Aechmea armata* Lindm., deren Blüthenstände mit grünlichen Blüthen sonst unscheinbar sind.

Einige haben zygomorphe Anordnung der Blüthentheile, z. B. *Billbergia*, *Pitcairnea* und *Vriesea*, andere zeigen mehr symmetrische Blüthen, z. B. *Nidularium*, *Aechmea*, *Dyckia* etc. Sowohl bei den hängenden Blüthen der *Billbergia Moreli* Brongn., als auch bei den aufrechten von *B. pyramidalis* Lindl. mit nur wenig unregelmässigen Blüthen habe ich die Staubgefässe der nach aussen gerichteten Seite der Blumenkrone angelehnt und meist in Reihe gestellt gefunden, ein Umstand, welcher deren Beladen mit Blüthenstaub beim Wegfliegen des Besuchers sehr zu statten kommt.

Die Blüthen der Bromeliaceen sind homogam oder schwach protandrisch, denn bei der kurzen Blüthezeit der meisten Arten ist es wohl auch nicht anders denkbar. Die Antheren springen zwar sehr leicht auf, so dass sie selbst schon in Knospen, die man aufbricht, ihren Blüthenstaub entleeren, gewöhnlich aber thun sie dies erst, wenn die Blüthe vollständig entwickelt und auch die Narbe empfängnissfähig ist. Sehr oft umgeben die Antheren die Narbe, so dass man Selbstbefruchtung vermuthen sollte¹⁾. Es ist hier jedoch eine Eigenthümlichkeit der Bestäuber nicht genug hervorzuheben, dass sie nämlich beim ersten Eindringen immer mit mehr Hast kommen und dann leicht an die vorstehende Narbe stossen und vorher aufgenommenen Blüthenstaub abstreifen. Sind sie dann an die Honigquelle gelangt, dann saugen sie gemächlich und ziehen geschickt wieder Rüssel oder Zunge zurück ohne wieder an die Narbe zu stossen, wohl aber etwas Pollen mitzunehmen. Hier füge ich die genauere Untersuchung der Blütheneinrichtungen von *Nidularium Burchelli* Mez²⁾ ein, das ich neulich im Walde der Tijuca gefunden hatte. Dieses öffnet seine Blüthen zu einem weissen Sternchen mit spitzen Blumenblättern, stimmt also darin ganz mit *Regelia* oder *Canistrum* überein.

1) Bei *Pitcairnea anthericoides* Mez sind die 3 Blumenblätter nach einer Seite gestellt, denen sich der Stempel und die Staubgefässe dicht anlehnen, und zwar sieht man immer die Narbe mit dem orangefarbenen Blüthenstaub, wie es scheint der eigenen Blüthe, bedeckt.

2) Die mir vorliegende Pflanze schien mir erst eine neue Art zu sein; nachdem ich aber nochmals alle Merkmale verglichen hatte, wich sie nur in den Punkten von der Diagnose ab, wo sie variiren oder der Monograph sich geirrt haben konnte. Die Vervachsung der Blumenblätter, hier bis zur Mitte der Röhre, lässt sich selbst im frischen Zustande nur schwierig untersuchen.

Im Mittelpunkte, in gleicher Höhe mit der ausgebreiteten Blumenkrone, befindet sich die spiralig gedrehte Narbe, von einem Kranze der 6 Staubgefäße umgeben. Die Staubbeutel sind nach innen gewendet, drehen aber ihre Fächer beim Verstäuben nach den Seiten, so dass die Antherenwände besonders nach der Narbe zu jede Verbindung abschliessen und 6 mit Blütenstaub gefüllte Poren entstehen. An den Stellen, wo je 2 Blumenblätter zusammenstossen, bleibt eine kleine Lücke, die am besten dazu geeignet ist, dass ein Insect (hier habe ich wiederholt Hummeln angetroffen) seinen Rüssel einsenkt und Pollen herausnimmt. Bei diesem *Nidularium* ist also trotz der eng eingeschlossenen Geschlechtsorgane ein Bestäuben der eigenen Narbe beim Wegfliegen des Besuchers besonders schwierig, und so dürfte es auch bei anderen Nidularien sein. Diese Stellungsverhältnisse finden sich natürlich nur in ganz frischen Blüten.

Ueber den Bau der Narben ist noch zu erwähnen, dass die meisten spiralig gewundene Köpfchen oder Walzen darstellen, eine Anzahl jedoch sind dreitheilig und spreizen ihre Arme aus einander. Der Blütenstaub ist mehr oder weniger zusammenhängend und besteht aus verhältnissmässig grossen, oft mannigfach mit Poren oder leistenförmigen Erhabenheiten versehenen Körnern.

Als Beweis, welche Rolle die Wechselbefruchtung bei den Bromeliaceen spielt, erinnere ich hier an die zahlreichen Bastarde, die man gezogen hat, und den Umstand, dass man in den Treibhäusern gewöhnlich gezwungen ist, dieselben künstlich zu bestäuben. Ferner sind von Dr. FRITZ MÜLLER eine Anzahl hybride Formen wild aufgefunden worden, wo doch solche überhaupt bei Pflanzen in Brasilien so selten sind; und einige Arten haben sich als mit eigenem Pollen bestäubt unfruchtbar gezeigt.

Den wichtigsten Antheil bei der Bestäubung der Bromeliaceen nehmen gewiss die Kolibri ein. Für diese Gäste sind die meist grossen, schön gefärbten und mit Honig angefüllten Blüten, dann die durch besonders leuchtende Farben schon von Weitem sichtbaren Blütenstände, die zuweilen auch hängend sind, ganz geschaffen, um sie anzulocken. Lebhaftere Blumenfarben scheinen besonders bei den Pflanzen vorzukommen, die von Vögeln und den auf höherer Anpassungsstufe stehenden Bienen besucht werden. Vielfach habe ich Kolibri an blühenden Bromeliaceen saugen gesehen; besonders sind es grossblüthige mit schönen Hochblättern versehene, auch roth gefärbte, wie *Billbergia pyramidalis* Lindl., *Quesnelia arvensis* Mez und *Pitcairnea*-Arten, die sie bevorzugen. Hin und wieder schwärmten diese befiederten Honigsauger auch an *Aechmea aureo-rosea* Bak., *A bromeliifolia* Bak., *Streptocalyx floribundus* Mez!, *Vriesea* und verschiedenen anderen Arten, selbst an den kleinen blauen Blumen von *Nidularium ampullaceum* E. Morr. Ueber den Besuch von Schmetterlingen kann

ich noch hinzufügen, dass dieselben mehr an die Arten mit kurzröhriger Blumenkrone gehen, obwohl sie im Allgemeinen auch da mit Ausnahme des *Heliconius Eucrate* nicht gerade häufig sind. Auch von Bienen können nur solche an den Blüthen saugen, die mit längerem Rüssel ausgerüstet sind, so z. B. verschiedene Hummeln. In der Restinga bei Maná flog eine stahlgrüne Biene, etwas grösser als die Honigbiene, welche die Blüthen der Bromeliaceen besuchte, so *Aechmea aureo-rosea* Bak., *Quesnelia arvensis* Mez, ja selbst an *Portea Petropolitana* Mez, mit ziemlich langer Blumenröhre, sah ich dieselbe ihren langen Rüssel einsenken. Von einzelnen kleinen Bienen, die in der Meereslandschaft in die Blüthen eines *Nidularium*, sowie in die des *Nidularium compactum* Mez flogen, vermuthe ich, dass sie Pollen suchten. Neulich beobachtete ich auch eine solche Biene, die an den grossen Blüthen von *Vriesea vasta* Mez von den Staubgefässen einzeln den Pollen aberntete; sonst sind aber pollensuchende Insecten an den Bromeliaceenblüthen selten. Die Honigbiene, obgleich sie viel in unserem Horto botanico vorkommt, wurde nie an Bromeliaceen beobachtet und ebenso auch nicht die stachellosen Honigbienen Brasiliens, *Melipona*, die sonst überall vorkommen, wo es Pollen und Säfte in Masse zu ernten giebt, aber feinere Arbeit verschmähen. Sehr abweichend vom Bau der Bromeliaceenblüthe sind diejenigen von *Hohenbergia Augusta* Mez gestaltet. In einer graufilzigen Rispe öffnen sich einzelne der zusammengeknäulten Blüthen als kleines, grünliches Sternchen, das nach innen nebst den oberen Staubfäden purpurn angehaucht ist. Solche Blüthen scheinen fast für Fliegen eingerichtet zu sein; ich habe darauf nur eine wespenartige *Zygaenide* angetroffen.

Im Allgemeinen stehen die Bromeliaceen auf einer sehr hohen Stufe einer Anpassung an ihre Besucher, unter denen sich die blumentüchtigsten Geschöpfe befinden. Kolibri und Hummeln kommen hier besonders in Betracht, die überdies noch die Gewohnheit haben, honigreiche Blumen regelmässig abzusuchen.

Nach HERMANN MÜLLER sind Blüthen mit völlig geborgenem Honig oft in Blumengesellschaften vereinigt, eine Eigenthümlichkeit, die wir auch bei einigen Bromeliaceen finden, z. B. bei Nidularien, Ananas, Aechmeen etc., denn deren Blüthenstände müssen in diese Kategorie gestellt werden. In einem höheren Grade erreichen noch die sehr ausgebildeten extrafloralen Schauapparate den Zweck, selbst den auserwähltesten Besuchern aufzufallen. Unter so günstigen Umständen lässt es sich wohl erklären, wie bei verschiedenen Bromeliaceen nicht nur grüne Blumen auftraten, sondern auch die Blüthenöffnungen kleiner wurden oder endlich ganz verschwanden. Solche Eigenschaften sind auch als ein Schutz vor unberufenen Gästen anzusehen. Grüne Blumenblätter kommen bei mehreren schnell vergänglichen Billbergien vor, welche mit prächtig gefärbten Hochblättern und auch anderen

Blüthenheilen, bei *Billbergia cylindrostachya* Mez den langen schön blauen Staubfäden und Griffel, ausgerüstet sind. *Aechmea armata* Lindm. erhebt auf einem längeren Schaft eine grünlich-weiße, dicht gedrängte Aehre, aus der die grünen Blüten der Reihe nach hervorbrechen. Diese Blüten sind spitz zusammengedreht und lassen nur eine einzige Oeffnung frei, die innen vom Ende der spiraligen Narbe verdeckt wird. Also ein gewaltsames Auseinanderbiegen der Blumenblätter, um zum Honig zu gelangen, ist auch hier nöthig. Gewiss würden diese Blüten unbeachtet bleiben, wenn die älteren Pflanzen nicht, besonders zur Zeit der Blüthe, Laubblätter, die zum Theil oder fast ganz, also oft einen halben Meter lang, leuchtend rosenroth gefärbt sind, hervorbrächten. Es kommt hier also nur darauf an, dass die Blüten in den Gesichtskreis ihrer Besucher kommen, für die dann die Blumenröhre auf's Aeusserste beschränkt sein konnte, wenn sie nur irgend eine Möglichkeit fanden, trotzdem zwischen den Blumenzipfeln mit Rüssel oder Schnabel durchzudringen. Bei *Canistrum roseum* E. Morr. sind in der That die grünlichen Blumenblätter kuppelförmig zusammengeneigt und lassen nur eine kleine Oeffnung frei oder bleiben ganz geschlossen, so dass ich zweifelhaft war, ob sie unter den Pflanzen mit Blütenverschluss mit aufzunehmen sei. Die in rosenrothe Hochblätter eingehüllten, scheibenförmigen Blütenstände erheben sich auf einem oft über 4 *dm* langen Schaft und lassen sich so etwa der Scheibe der Sonnenblume, *Helianthus*, vergleichen¹⁾.

Gewiss, ein sich Oeffnen, um von den Besuchern wahrgenommen und ihnen zugänglich gemacht zu werden, ist für die meisten Pflanzen eine Nothwendigkeit, die auch dann nicht gänzlich überwunden werden kann, wenn sich die andere, den Nektar mehr oder weniger zu bergen, gelend macht. In den Tropen jedoch, wo die Verhältnisse, unter denen die Pflanzen wachsen, complicirter werden, da kann es sich ereignen, dass die Nothwendigkeit eines vollständigen Blütenverschlusses dringender wird, wenn, wie besonders bei den Bromeliaceen, das Oeffnen der Blüten der anderen Lockmittel wegen überflüssig ist. Alle die von mir hier vorgeführten Arten mit Blütenverschluss zeichnen sich durch lebhaft gefärbte Hochblätter aus, während ihre nächsten Verwandten mit offenen Blüten dieselben oft weniger oder gar nicht besitzen. Auf demselben Hügel, wo im früheren kaiserlichen Park *Chevallieria sphaerocephala* Gaud. steht, fand sich im September dazwischen eine andere, ihr äusserlich sehr ähnliche Art, nämlich *Chevallieria comata* Mez. Letztere Bromeliacee entbehrt nun aller extrafloralen Schau-

1) Als Beweis, wie bei lebhaft gefärbten Deckblättern die Blüten unscheinbar werden, kann eine Scrophulariacee, *Castilleja communis* Bth., dienen. Bei dieser Pflanze sieht man gar nicht, ob sie blüht, denn die in der Aehre noch dicht zusammenstehenden, mit scharlachrothen Spitzen versehenen Deckblätter verbergen gänzlich die grünlichen, unscheinbaren Blumen.

apparate, indem Stengelblätter, Deckblätter und Kelche in ein gelbliches Grau gekleidet sind, dafür aber entwickelt der Zapfen einen Kranz grosser, prächtig himmelblauer Blüten, die sich durch Umbiegen der Spitzen der Blumenblätter öffnen. Auch die kuppelförmig geschlossenen Blüten einiger Eunidularien lassen sich auf ähnliche Weise erklären. Die Arten von *Regelia* wachsen mehr an offeneren Stellen und haben weitere Rosetten, sie füllen sich daher nicht so hoch mit Wasser an, und dasselbe trocknet schneller aus. Dagegen kommen viele Arten von *Eunidularium* mehr im Waldesschatten vor; dort wird die innere Rosette gedehnter und höher mit Wasser angefüllt, das hier nur langsam verdunstet, und deshalb bildeten sich hier längere und geschlossene Blumenkronen aus, wie die überaus langen von *Nidularium longiflorum* besonders schön zeigen. Ausserdem sind als Besucher im Walde Vögel häufiger, die leichter Blüten gewaltsam öffnen können, während für Bienen die Blütensternchen gewiss mehr Anziehung ausüben.

Die geschlossenen Blüten der Bromeliaceen unterscheiden sich in keinen wesentlichen Punkten von den geöffneten, ja kommen sogar in einigen Uebergängen vor, deshalb möchte ich sie als eine höchste Stufe derer mit völlig geborgenem Honig gedeutet wissen. Dass jedoch in anderen Familien durch solche Blütenbildung ein fremdartiger Charakter auftreten kann, beweisen meine früheren Beispiele. Ist es mir nun auch nicht gelungen, bei allen Beispielen der kleistopetalen Blüten die Wechselbestäubung direct zu beobachten, so glaube ich jedoch einen Nachweis der Möglichkeit derselben gegeben zu haben, und damit pflichte ich in der Hauptsache dem KNIGHT-DARWIN'schen Satze bei.

Es sind also die kleistopetalen Blüten solche, bei denen die Nothwendigkeit der Blüten geöffnet zu sein vor dem grösseren Vortheil des Geschlosseneins zurückgetreten ist. Während bei den kleistogamen Blüten eine Verkümmernng ihrer Organe eintritt, da durch die zeitweise oder immer vorhandenen chasmogamen für die Fremdbestäubung mehr oder weniger gesorgt ist, so müssen im Gegentheil die kleistopetalen alle Organe um so mehr entwickeln, damit sie sich für die Fremdbestäubung fähig erhalten. Diese zeigen also einen Fortschritt, jene einen Rückschritt. Nun giebt es wohl kleistogame Pflanzen, bei denen die chasmogamen Blüten sehr selten sind, weil bei ihnen die Fremdbestäubung eine geringe Bedeutung hat (sie können auch in Degeneration begriffen sein), aber kaum sind bis jetzt kleistopetale Pflanzen bekannt, bei denen gelegentlich auch offene Blüten auftreten. Eine Ausnahme hiervon macht *Chevallieria sphaerocephala* Gaud., über die ich mich jedoch noch nicht zu entscheiden wage; sonst spricht ja auch BURCK¹⁾ von einer durch eine ausserordentliche Anzahl von Generationen erworbenen Anpassung der Pflanzen mit Blütenverschluss.

1) Annales du jardin botanique de Buitenzorg, vol. VIII.

Mit den hier aufgeführten kleistopetalen Bromeliaceen ist die Zahl dieser Pflanzen in Brasilien durchaus noch nicht abgeschlossen, denn sie kommen nicht nur in dieser Familie besonders häufig vor, sondern finden sich auch noch vereinzelt bei anderen. Ich verzichte hier aber auf weitere Vorführungen, theils weil es den Raum dieser Blätter übersteigen würde, theils weil diese Formen erst einer eingehenden Prüfung bedürfen. Auch bei Anonaceen finden sich in Brasilien gewisse Formen, die Anklänge an die aus Java beschriebenen haben, es scheinen aber diese Blüten anders zu deuten und mehr Formen wie *Aristolochia*, *Ficus* oder Aroideen nahe zu stellen zu sein.

Rio de Janeiro, 25. November 1896.

Erklärung der Abbildungen.

Nidularium longiflorum n. sp.

a Blühender Schaft mit einigen Laubblättern. *b* Blütenstand nach Entfernung der Herzblätter. *c* Blüthe von aussen. *d* Blüthe von innen. *e* Bractea primaria. *f* Bracteola secundaria. — Alles in natürlicher Grösse gezeichnet.

64. R. Kolkwitz: Ueber die Krümmungen bei den Oscillariaceen.

Mit Tafel XXIV.

Eingegangen am 28. December 1896.

Die eigenthümliche Thatsache, dass *Spirulina Jenneri* sich mit seinen beiden Enden in einander schrauben kann (vergl. Fig. 1), gab mir Anlass, die Krümmungserscheinungen bei den Oscillariaceen etwas eingehender zu studiren, als dies bisher sonst geschehen ist. Ich suchte dabei einen Zusammenhang zwischen Function und Bau festzustellen; es betreffen die Untersuchungen also sowohl die Physiologie wie die Anatomie.

Als Einleitung sei zunächst einiges über die Bewegungen von *Spirulina Jenneri*, wie sie sich im Allgemeinen dem Beobachter darbieten, vorausgeschickt. Das hier Gesagte gilt dann gleichzeitig auch für die gewöhnliche Bewegung von *Oscillaria*, nur dass diese Gattung keine Schraubenform besitzt.



5176 r2

5176 r2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [14](#)

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

Artikel/Article: [Ueber Blütenverschluss bei Bromeliaceen mit Berücksichtigung der Blütheneinrichtungen der ganzen Familie. 407-422](#)