© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kleinere Beiträge zur Naturgeschichte der Juncaceen,

von Prof. Dr. Franz Buchenau.

(Hierzu Tafel III.)

I.

Windende Stengel von Juncus.

(Fig. 1.)

Im Juni 1867 fand ich auf einer der historisch interessantesten Stellen unserer Gegend, nämlich zwischen der Pipinsburg und der Heidenstadt unterhalb Bremerhavens, zwei sehr merkwürdige Stengel von Juncus Leersii Marsson (conglomeratus aut.) Sie wuchsen beide an einem sehr kräftigen, im Uebrigen aber ganz normalen Hoste der in jener Gegend häufigen Pflanze. Beide Stengel zeigten Drehungserscheinungen, wie sie meines Wissens noch nicht an Stengeln von Juncus beobachtet worden sind.

Der eine Stengel war vollständig plattgedrückt (in der Mitte bei 1,5 mm. Dicke 3 mm. breit, also doppelt so breit als dick) und dabei um seine Achse nach rechts (im Sinne Alex. Braun's) gedreht. Die Drehung war unterhalb des Blüthenstandes nur eine mässige, (auf eine Länge von 42 cm. vier und einhalb-mal); dagegen war die Scheinfortsetzung des Stengels (das den Blüthenstand überragende Laubblatt) weit stärker gedreht (auf eine Strecke von 14 cm. drei und einhalb-mal). Besonders eigenthümlich war nun, dass der Stengel bis zum Blüthenstande hin zwei benachbarte blühende völlig normale Stengel dicht umwunden hatte, gerade wie eine Bohne sich um eine Stange windet. Das Laubblatt dagegen war zwar (wie bereits erwähnt) gedreht, hatte aber keinen benachbarten Gegenstand umwunden, sondern ragte frei in die Luft hinein. — In den untern zwei Dritteln des windenden Stengels waren Aussen- und Innenseite ziemlich stark verschieden. Jene war flach gewölbt, dunkel graugrün und derb von Textur, diese (den umschlungenen Stengeln anliegend) war flach-concav, licht-grün und zart von Textur. An dem wohlausgebildeten Blüthenstande und den grundständigen Blattscheiden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

konnte ich nichts Abnormes wahrnehmen; die oberste Blattscheide war allerdings auch in derselben Richtung wie der Stengel breiter, sonst aber normal.

Charakteristisch ist hierbei, dass es ein verbänderter Stengel ist, der dieses abnorme Verhalten zeigt. In verbänderten Stengeln ist ja das Gleichgewicht der Gewebespannung, welches dem normalen Stengel seine Gestalt und Richtung giebt, aufgehoben, wesshalb dieselben ganz gewöhnlich Verkrümmungen (namentlich die bekannte Bischofsstab-förmige Krümmung) zeigen. In dem vorliegenden Falle hat der Stengel durch die Berührung mit den Nachbarstengeln auf der einen Seite einen Reiz erhalten, welcher die Umwindung des fremden Objectes zur Folge hatte, und da der Reiz für eine längere Strecke hinauf sich gleich blieb, so hat auch die Umwindung auf eine längere Strecke hinaus in äusserst regelmässiger Weise statt gefunden. Dieser Juncus-Stengel ist also durch die Fasciation in einen ähnlichen Zustand der Spannungsverschiedenheit gekommen, wie ihn die Stengel der windenden Pflanzen normal besitzen (vergl. darüber namentlich die ausgezeichnete Arbeit von Darwin: On the Movements and habits of climbing plants, Journ of the Linnean Society 1865, IX, pag. 1.). — Bemerken will ich aber noch, dass einfach um ihre Achse gedrehte Stengel bei J. effusus und den verwandten Arten nicht eben selten sind; niemals habe ich aber wieder einen windenden Stengel wie den vorstehend beschriebenen gefunden.

Der zweite in Fig. 1 dargestellte Stengel war vielleicht noch merkwürdiger. Er besass zwei völlig (wenn auch ungleich stark) ausgebildete Blüthenstände und war dabei stark nach links um seine Achse gedreht, hatte aber nicht etwa Nachbarstengel umwunden. Die Sache erklärte sich dadurch, dass ein abnormer Spross aus der Achsel des obersten (grundständigen) Niederblattes entwickelt und dem Hauptsprosse eine grosse Strecke hinauf aufgewachsen ist. Der Stengel zeigte dies auf dem Querschnitte deutlich, da er die Form einer unregelmässigen 8 hatte (die grössere Schlinge entspricht dabei dem Haupttrieb, die kleinere dem aufgewachsenen Nebentriebe); es liefen daher zwei starke Furchen den Stengel hinauf bis zu dem kleinen Blüthenstande, welche die Grenze zwischen den beiden einander aufgewachsenen Stengeln markirten, und die auch in Fig. 1 deutlich hervortreten. Der Stengel besass nur einen, auf dem Querschnitte 8-förmigen Markcylinder; an der Verbindungsstelle fehlten die Gefässbündel und die Rinde. — In diesem Falle hatte also die Entwickelung des abnormen Sprosses eine Störung des Spannungsgleichgewichtes und damit eine Drehung, oder, wenn man will, eine gegenseitige Umwindung der beiden verwachsenen Stengel zur Folge gehabt. Bemerken will ich noch, dass diese Drehung sich an dem Hauptsprosse auch über die Insertionsstelle des secundären (kleinen) Blüthenstandes hinaus fortsetzte und selbst an dem den Blüthenstand überragenden Laubblatte L stark hervortrat (dasjenige Laubblatt, welches den kleinen Blüthenstand überragt, l, ist nur eine kurze ungedrehte Spitze).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In Beziehung auf die Insertion des secundären Triebes sei noch bemerkt, dass das ihn überragende Laubblatt (l) dem obersten (grundständigen) Niederblatte des Hauptstengels gegenüberstand; tiefer hinab besass der Seitentrieb kein einziges Blattorgan; selbst das Grundblatt, welches sonst jede Auszweigung innerhalb des Blüthenstandes und ebenso in der vegetativen Sphäre begleitet, fehlte und war offenbar in Folge der innigen Verwachsung des secundären Stengels mit dem Hauptstengel unterdrückt; der Stellung nach könnte freilich auch das Laubblatt l recht wohl seine Stelle vertreten.

Es darf wohl noch hervorgehoben werden, dass die beiden beobachteten Fälle von Drehungen ächte Stengel betrafen und nicht etwa die sog. „unfruchtbaren Stengel", welche in Wahrheit cylindrische, den Stengeln ähnliche Laubblätter und als solche identisch mit der den Blüthenstand überragenden scheinbaren Fortsetzung des Stengels sind (vergl. darüber den Aufsatz von Irmisch: morphologische Mittheilung über die Verzweigung einiger Monocotylen, botanische Zeitung 1855, Sp. 58 und meine eigene Mittheilung über den gelbgestreiften Juncus effusus in derselben Zeitung 1867, pag. 315).

Erklärung der Abbildung.

Fig. 1. Die Spitze des zusammengewachsenen Stengels in natürlicher Grösse. In Folge einer zufälligen Verhinderung konnte die Zeichnung erst nach dem trocknen Stengel angefertigt werden; beim Austrocknen war aber die Drehung bedeutend vermehrt worden; die Figur entspricht genau dem trocknen vorliegenden Präparate, zeigt also die Drehung stärker, als sie im frischen Zustande war. L ist das Laubblatt (die scheinbare Fortsetzung) des Hauptstengels, l das des Nebentriebes.

II.

Luzula campestris, pentamera.

Vermehrung der Organe einzelner Organkreise der Blüthe ist mir bei Juncus und Luzula wiederholt vorgekommen, ohne dass damit interessantere Erscheinungen verbunden gewesen wären.[1]) Mehr Interesse nimmt diese Vermehrung in Anspruch, wenn die Zahl der Organe in nahezu allen Cyclen auf fünf steigt, da diese Zahl dem Typus der Monocotyledonen im Ganzen so fern liegt. — Eine solche, fast regelmässig pentamere Blüthe von Luzula campestris beobachtete ich an einem Exemplare aus dem Stendorfer Gehölze der hiesigen Flora. Die Blüthe war die unterste in einer Aehre. Sie besass zunächst zehn Perigonblätter in zwei ganz regelmässige alternirende fünfgliedrige Cyclen geordnet; ein Blatt des äussern Cyclus fiel nach vorne, gerade über das Mutterblatt; in dem innern Cyclus fiel daher ein Blatt nach hinten, nach der Achse zu; die Stellung der Blüthe ist also die bei den Dicoty-

[1]) Natürlich gehört die Vermehrung der Staubgefässe von drei auf sechs bei gewissen Formen von J. supinus Mch. nicht hierher, da sie nur auf dem Wiederauftreten des gewöhnlich unterdrückten innern Staubblattkreises beruht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ledonen nicht gerade gewöhnliche, wie sie z. B. bei den Schmetterlingsblüthen vorkommt, bei denen ja auch das unpaare Kronblatt, die Fahne (vexillum), nach hinten fällt. Die Blüthe hatte 9 Staubgefässe, 5 äussere und 4 innere; von dem innern Cyclus waren nämlich das hintere, die beiden vordern und das eine seitliche entwickelt; das andere seitliche dagegen fehlte. Dieser Umstand hatte auch auf die Anordnung der äussern Staubgefässe etwas störend eingewirkt, denn während alle übrigen genau vor den entsprechenden Perigonblättern standen, waren die äussern Staubgefässe, welche neben der durch das Fehlen des innern Staubgefässes entstandenen Lücke standen, dicht zusammengerückt und standen daher scheinbar vor einem inneren Perigonblatte. — Der Fruchtknoten bestand aus vier Fruchtblättern, von denen zwei nach vorn, zwei nach hinten fielen.

Es erinnert mich diese Blüthe an eine wahrhaft prächtige Blüthe von Lilium croceum Chaix, welche mein Freund Dr. W. O. Focke im Juni 1866 in einem Garten bei Bremen fand. Sie besass ein zehnblättriges Perigon und zehn Staubgefässe[1]), welche zwanzig Organe in regelmässiger Alternation von vier fünfgliedrigen Kreisen aufeinander folgten; in dem äusserstem Perigonkreise fiel ein Segment nach rückwärts, nach der Mutterachse zu (hierdurch ist die Stellung der sämmtlichen Organe bestimmt; sie war also gerade entgegengesetzt von der bei der eben beschriebenen pentameren Luzula). Das Pistill war ganz verkrüppelt; der Stumpf liess aber deutlich erkennen, dass er der Anlage nach fünfgliedrig war. (Es ist dabei zu bemerken, dass sowohl bei den hier in Kornfeldern vorkommenden wilden als auch bei den in Gärten cultivirten Exemplaren von Lilium croceum in sehr vielen Blüthen das Pistill verkrüppelt und die Blüthe dadurch männlich wird).

Der Stiel dieser Blüthe war ein wenig verbändert; dies hatte sich auf das Perigon gar nicht, wohl aber auf die Staubgefässe etwas übertragen, indem diese oben nicht völlig in einem Kreise standen, sondern in querer Richtung etwas neben einander geordnet waren.

III.

Ueber die Dimerie bei Juncus.

(Fig. 2, 3.)

Während die in der vorigen Notiz erwähnte pentamere Blüthe von Luzula nur zu den sehr seltenen Bildungsabweichungen zählt, ist die Dimerie der Blüthen, d. h. die Verminderung der Anzahl der Glieder jedes Organkreises von drei auf zwei, eine sehr viel häufigere und in morphologischer Hinsicht interessantere Erscheinung. Ich beobachtete sie bis jetzt bei Juncus bufonius L. und J. triformis Engelm., doch dürfte sie sich wohl auch bei anderen Arten finden, und möchte ich durch diese Mittheilung besonders

[1]) Zwei äussere und drei innere Staubgefässe hatten keine Staubbeutel, doch waren diese wohl sicher einer, die Blüthe bewohnenden Raupe zum Opfer gefallen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zur Beobachtung dieser Bildungs-Abweichung anregen. Wie häufig sie bei der letztgenannten Art ist, wird daraus hervorgehen, dass Engelmann, als er die Pflanze kennen lernte, nur dimere Blüthen an derselben fand und daher auf sie das Subgenus Juncellus [1]) gründete, eine Gruppe, welche er allerdings später, als er die trimeren Formen jener höchst merkwürdigen Pflanze kennen lernte, als unhaltbar erkannte [2]); immerhin hat die Dimerie aber bei J. triformis doch die Bedeutung, dass darauf eine Varietät gegründet werden kann, während sie bei J. bufonius nur seltener, als Folge von Verkümmerung, eintritt.

Ich lernte die Dimerie von Juncus bufonius L. zuerst im Jahre 1865 kennen, wo ich im Herbarium meines verehrten Freundes Alexander Braun einen kleinen Rasen kümmerlicher Pflänzchen von 7mm.—1cm. Höhe fand, welche 1858 von Scheidweiler bei Genf gesammelt und als Juncus bufonius ?, depauperatus, uniflorus, dimerus, diandrus bezeichnet waren. Dass diese Pflänzchen zu J. bufonius gehören, ist unzweifelhaft. Eine etwas genauere Betrachtung ergab, dass zwischen ihnen und in dem Sande, welcher reichlich zwischen den verfilzten Wurzelfasern sass, auch zahlreiche Keimpflanzen, [3]) theilweise nur aus dem, aus der Samenschale herausgetretenen, dieselbe aber noch auf seiner Spitze tragenden Cotyledo bestehend, theilweise aber auch bereits mit einem oder ein paar Laubblättern versehen, zerstreut lagen. — Die Blüthen der Zwergpflänzchen waren übrigens noch sehr unentwickelt.

In den folgenden Jahren habe ich dann an sehr verschiedenen Stellen (auf sterilen Sandplätzen, dürren Rasenflecken u. dergl.) der Bremer Flora, sowie auf Borkum [4]) solche Kümmerlinge entdeckt. Ferner erhielt ich von Herrn Dr. P. Magnus in Berlin mehrere ganz ähnliche einblüthige und dimere Exemplare, welche im Jahre 1868 am Finkenberge bei Berlin gesammelt waren und von Herrn Prof. Dr. Grisebach in Göttingen kleine Exemplare, welche Ferdinand Müller in Australien sammelte und als „Juncus

---

[1]) G. Engelmann, Revision of the north american species of the Genus Juncus in Transactions of the Academy of sciences of St. Louis, 1866, II, p. 436.

[2]) Im zweiten, erst 1868 herausgegebenen Theile der eben citirten Abhandlung, p. 448.

[3]) Diese kleinen Keimpflanzen von Juncus bufonius haben wiederholt bei oberflächlicher Betrachtung zu köstlichen quiproquo's Veranlassung gegeben; so macht es z. B. Röper in seiner Schrift: zur Flora Mecklenburgs, 1843, I, p. 138 wahrscheinlich, dass in Homann's Flora von Pommern, Cöslin, 1828—35, 3 Bde. diese Pflänzchen als Isoëtes lacustris beschrieben sind. Am drastischsten spricht sich Ehrhart in seinen Beiträgen zur Naturkunde, 1787, I, p. 69 darüber aus, indem er unter der Ueberschrift: Botanische Zurechtweisungen sagt:

Isoëtes lacustris Weigel flor. 673, Subularia aquatica Kölpin. suppl. 113, Vegetabile fructificatione musci, foliis plantae oder Novum Genus, anthera pedunculi radicali insidente, in planta graminea Weigel obs. n. 26, t. 2. f. 7 sind alle zusammen nichts weiter, als die neulich aus dem Samen aufgegangenen Pflänzchen des Junci bufonii L.

[4]) Nach Abschluss des Manuscriptes habe ich ebensolche Exemplare von der Insel Langeooge kennen gelernt, wo Dr. W. O. Focke sie im Sommer 1868 sammelte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bufonius, var. minutus" einsandte, von denen gleichfalls mehrere dimere Blüthen besassen. Ich darf daher wohl die Vermuthung aussprechen, dass man solche dimere Blüthen in den meisten Floren auffinden wird. Es wird dabei auch auf Kümmerlinge von Juncus Tenageja zu achten sein; ich hatte in den letzten Jahren nicht gerade Gelegenheit, sie in der freien Natur aufzusuchen; die kleinsten Exemplare meines Herbariums zeigten sämmtlich trimere Blüthen. — Auch an Kümmerlingen von Juncus capitatus (Pflänzchen von 1—2cm. Höhe mit 1 oder 2 Blüthen), die ich in der Nähe von Bremen (auf trocknen Sandplätzen bei Schönemoor, wo sie mit dimeren Exemplaren von J. bufonius zusammenwuchsen) sammelte, fand ich stets nur trimere Blüthen.

Die Zwergpflanzen von Juncus bufonius haben übrigens durchaus nicht immer dimere Blüthen. So bestand z. B. ein kleiner Rasen von einer feuchten Sandstelle bei Lesum in der Bremer Flora aus 120 Exemplaren, deren meiste ein- oder doch armblüthige Zwerge (von 1—2cm. Höhe), die übrigen aber mehrblüthige Pflanzen von 4—6 und selbst 13cm. Höhe waren. An 37 von diesen Pflanzen waren alle Blüthen trimer (darunter 23 Exemplare mit nur einer entwickelten Blüthe), dagegen hatten 83 Exemplare einzelne oder durchgängig dimere Blüthen (darunter 40, welche überhaupt nur eine Blüthe besassen). Auch abgesehen von diesem speciellen Falle fand ich wiederholt die Mehrzahl einblüthiger Exemplare dimer. — An den mehrblüthigen Exemplaren mit verschiedenzähligen Blüthen tritt die Dimerie besonders häufig an den Endblüthen der Pflänzchen auf, während dann die Seitenblüthen trimer sind; nicht selten sind aber auch die Endblüthe und die ersten Blüthen der Sichel [1]) trimer und die Dimerie tritt erst an den Spitzen der Sichel auf, da, wo also die Vegetationskraft der Pflanze bereits am Erlöschen ist. Eine feste Regel für das Auftreten dimerer Blüthen lässt sich also durchaus nicht geben. — Uebrigens fand ich dimere Blüthen an den passenden Lokalitäten selbst an Pflanzen von 10cm. Höhe, und sie mögen daher auch wohl an den letzten Auszweigungen noch kräftigerer Exemplare vorkommen.

Die aufeinander folgenden Organkreise der Blüthe: äussere und innere Perigonblätter, äussere und innere Staubgefässe und Carpellblätter folgen einander in regelmässiger Alternation. Junc. bufonius hat in normalen Blüthen sechs Staubgefässe in zwei Kreisen; die dimeren Blüthen waren vier- oder durch Schwinden der innern Staubgefässe zwei-männig; ich fand aber auch wiederholt in schwächern trimeren Blüthen nur die drei äussern Staubgefässe; die drei innern waren geschwunden, eine, soviel ich weiss, bei Juncus bufonius noch nie beobachtete Erscheinung.

Die dimeren Blüthen sind im Grundrisse stets oval, indem der durch die äussern Perigontheile gehende Durchmesser be-

---

[1]) Vergl. über diesen Ausdruck, sowie überhaupt über den Blüthenstand unserer Pflanze meinen Aufsatz: der Blüthenstand der Juncaceen im Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik, 1865, IV.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

merklich länger ist, als der Querdurchmesser. — Von besonderm Interesse ist noch die Frage nach der Insertion der dimeren Blüthen, also nach ihrer Stellung mit Beziehung auf die ihr vorhergehenden Hochblätter. Es wird zu diesem Zwecke erforderlich sein, die Stellung der normalen Blüthe gegen die vorausgehenden Hochblätter mit einigen Worten anzudeuten (vergl. auch Fig. 2a und 2b). — Jede in einer Sichel oder am Ende derselben stehende Blüthe von J. bufonius steht in der Achsel einer Bractee, und es gehen ihr wenigstens folgende nach $^1/_2$ Divergenz stehende Hochblätter voraus:

1) ein weisshäutiges, zweikieliges Vorblatt (Grundblatt *a* meines bereits oben citirten Aufsatzes und der Figg. 2;)

2) ein Hochblatt (Zwischenblatt, *a*) dessen Achsel stets eine Knospe birgt, welche, im Falle sie sich entwickelt, die Sichel fortsetzt; [1])

3 und 4) zwei sterile Hochblätter (Hüllblätter, *y* und *z*) dicht unter der Blüthe.

Eine Vermehrung erfahren nur die Zwischenblätter (*a*, *b*), wenn der Zweig sich nicht auf die Bildung einer einfachen Sichel beschränkt. — Bei einer im eigentlichen Sinne terminalen, d. h. den Hauptstengel abschliessenden Blüthe können natürlich nur die beiden letzten, dicht unter der Blüthe befindlichen, sterilen Vorblätter *y* und *z* der Blüthe selbst zugerechnet werden.

Die Stellung der Blüthe regelt sich nun in allen Fällen so, dass ein unpaarer äusserer Perigontheil in die Ebene von *y* und *z* und zwar *z* gegenüber fällt, die beiden andern aber rechts und links von dieser Ebene stehen (Fig. 2a). Der Uebergangsschritt vom letzten Hüllblatte *z* bis zu dem ersten äussern Perigontheile beträgt $\frac{2 + {}^1/_2}{3} = \frac{5}{6}$. Betrachtet man, wie Engelmann es thut, das Hüllblatt *y* als die eigentliche Bractee der (als lateral aufzufassenden) Blüthe, dann ist die Stellung der Blüthe ganz analog derjenigen, wie wir sie von den köpfchenblüthigen Arten kennen, (Fig. 2c), indem ein äusserer Perigontheil der Bractee *br.* (also in Figg. 2a und 2b dem Hüllblatte *y*) zugewendet ist; das Hüllblatt *z* wird dann als eine stets sterile Bractee des immer einblüthigen Köpfchens betrachtet (ich komme hierauf später noch zurück). — Vielleicht liegt es aber näher bei der Construction des Grundrisses der Blüthe der köpfchenblüthigen Arten (Fig. 2c) ein Grundblatt zu ergänzen, weil dieses an keinem andern Seitenzweige der Juncaceen fehlt und überhaupt an den Seitenzweigen der Monocotyledonen fast immer die Blattstellung einleitet.

Was nun die dimeren Blüthen angeht, so gilt bei ihnen die Regel, dass die äussern Perigontheile sich mit dem letzten Vorblatte (*z*) kreuzen (Fig. 3); der Uebergangsschritt von *z* zum

---

[1]) Bei Juncus bufonius fehlt dieses Blatt auch an den äussersten Blüthen nicht; es giebt aber Arten z. B.: J. filiformis, bei denen dies der Fall ist, wo dann also die Stellung der Blüthe wie in Fig. 2b ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ersten äussern Kelchblatte beträgt demnach $\frac{1 + 1/2}{2} = \frac{3}{4}$. Hiermit ist die Stellung der ganzen Blüthe fixirt, indem die äussern Perigonblätter, die äussern Staubgefässe und die Carpellblätter sich mit der Mediane von *z* kreuzen, die innern Perigonblätter und (falls sie vorhanden sind) die innern Staubgefässe dagegen mit *z* in dieselbe Ebene fallen.

Wenn also die Stellung der Blüthe gegen *z*, soweit ich beurtheilen konnte, immer dieselbe ist (Kreuzung der äussern Perigonblätter mit *z*), so nimmt doch die Blüthe gegen das letzte Laubblatt am Stengel eine verschiedene Stellung ein. Bei einblüthigen Kümmerlingen steht gewöhnlich an der Spitze des Stengels ein kleines Laubblatt, die Scheinverlängerung des Stengels. Oft folgen dann sofort die fast ganz häutigen Hüllblätter *y* und *z*, von denen *y* schräg steht, *z* sich aber vollständig mit jenem kleinen Laubblatte kreuzt (Fig. 3b). Diese Stellung von *y* und *z* erleidet auch keine Veränderung, wenn dem eben erwähnten Laubblatte noch ein ähnliches kleines Laubblatt folgt, ehe *y* und *z* kommen; auch in diesem Falle kreuzt sich *z* mit dem ersten kleinen Laubblatte (während sowohl das zweite kleine Laubblatt als *y* durch Vermehrung der Divergenz schräg stehen), und es fallen mithin die äussern Kelchblätter in die Ebene dieses kleinen Laubblattes. In beiden Fällen schreitet also die Blattstellung von dem kleinen Laubblatt *a* bis zum Hüllblatte *z* nicht einfach nach 1/2 fort, sondern die Divergenz vermehrt sich bis *z* hin um 1/4, welche Vergrösserung theilweise durch den vergrösserten Divergenzwinkel von *a* oder *b* nach *y* hin, theilweise durch die vergrösserte Divergenz zwischen *y* und *z* erreicht wird.

Eine andere Stellung nimmt die Blüthe gewöhnlich ein, wenn sie in einer Gabel sitzt, wenn also rechts und links von ihr Sicheln oder auch nur Einzelblüthen aus den Achseln zweier kleinen Laubblätter aufsteigen (Fig. 3a); dann setzen die beiden Hüllblätter *y* und *z* die Stellung der laubigen Bracteen nach der Divergenz 1/2 fort, und da *z* sich mit den äussern Perigonblättern kreuzt, so steht die Blüthe quer in der Gabel.

Es bedarf wohl kaum einer besondern Erwähnung, dass auch Mittelstellungen vorkommen, doch fand ich den Uebergangsschritt von *z* zu den äussern Perigontheilen stets unverändert. Auch unregelmässig gebaute Blüthen (z. B. solche mit 5 Perigonblättern) finden sich nicht selten.

Juncus triformis Engelmann gehört zu den Köpfchentragenden Juncus-Arten; bei diesen (man vergl. Juncus lamprocarpus und die verwandten Arten) steht, wie bereits kurz erwähnt, die Blüthe vorblattlos in der Achsel einer Bractee (Fig. 2c). Dieser Fall ist also von der Stellung der Blüthe bei J. bufonius, effusus u. s. w. sehr verschieden; sinkt aber die Zahl der Blüthen bedeutend herab, etwa auf zwei oder gar, wie bei Kümmerlingen von J. capitatus oder bei dem dimeren J. triformis, auf eins, dann ist es in der That doch oft schwer zu entscheiden, welchen Fall

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

man vor sich hat. Auf einen längern nackten Stiel folgen dann zwei Bracteen, zwischen denen die Blüthe steht, und die Frage, ob die Blüthe endständig ist, und die Bracteen zu ihr als Hüllblätter *y* und *z* gehören, oder ob die Blüthe in der Achsel der untern Bractee steht, wo dann die obere Bractee gewöhnlich ein verkrüppeltes Knöspchen in der Achsel birgt und über ihr die Achse erlischt, ist oft nicht leicht zu beantworten. Für Juncus capitatus und triformis entscheiden indessen die reichblüthigeren Formen zweifellos dahin, dass die Blüthen nackt in den Achseln der Bracteen stehen. — Die dimere Blüthe von J. triformis ist nun nach Dr. Engelmanns und meinen eigenen Beobachtungen so gestellt, dass ihre äussern Perigonblätter quer gegen die Bractee stehen, dass sie also zu ihr dieselbe Stellung haben, wie die dimere Blüthe von J. bufonius gegen *z* (Fig. 3), während in der normalen Blüthe der köpfchentragenden Juncus-Arten zwei Blätter des äussern Perigons nach hinten, nach der Achse zu, eins dagegen nach vorn fällt (Fig. 2c).

Erklärung der Figuren.

Fig. 2. Diagramme normaler Blüthen von Juncus, wie ich sie bereits in meiner frühern Arbeit über den Blüthenstand der Juncaceen gegeben habe.

Fig. 2a. Insertion einer Blüthe bei J. bufonius. *Ax* die (relative) Hauptachse, an der das Stützblatt (*br*) inserirt ist. Der Trieb in dessen Achsel wird von der Blüthe abgeschlossen; ihr gehen voraus: das Grundblatt *a*, das Zwischenblatt *a* (aus dessen Achsel die Verzweigung sich fortsetzt) und die beiden Hüllblätter *y* und *z*. Ein unpaares Perigonblatt fällt dem Hüllblatte *y* zu.

Fig. 2b. Insertion einer letzten Blüthe einer einzelblüthigen Art; das Zwischenblatt *a* fehlt, und es kann also keine weitere Verzweigung stattfinden. Dieser Fall findet sich bei J. bufonius nicht, da bei dieser Art auch die letzten Blüthen ein Zwischenblatt *a* besitzen, in dessen Achsel sich dann natürlich eine nicht entwickelte Knospe findet. — Die Stellung der Blüthe gegen die Vorblätter *y* und *z* ist hier dieselbe wie in Fig. 2a, gegen die Achse aber in Folge des Ausfallens von *a* die umgekehrte.

Fig. 2c. Stellung der vorblattlosen Blüthe einer köpfchentragenden Art. Ein unpaarer Perigontheil ist der Bractee zugewendet.

Fig. 3a. Eine terminale dimere Blüthe von J. bufonius L. Sie sitzt in der Gabel zweier Zweige des Blüthenstandes, welche aus den Achseln der kleinen Laubblätter *a* und *b* entspringen; es gehen ihr die Hüllblätter *y* und *z* voraus, welche in dieselbe Ebene mit *a* und *b* fallen, die äussern Kelchblätter kreuzen sich mit *y* und *z*.

Fig. 3b. Eine dimere, ein einblüthiges Pflänzchen von J. bufonius abschliessende Blüthe. Links das an der Spitze des Stengels stehende und denselben gleichsam fortsetzende kleine Laubblatt *a*, in dessen Achsel ein verkrüppeltes Knöspchen sitzt;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dann folgt das schräg gestellte Hüllblatt *y* und hierauf das letzte Hüllblatt *z*, welches sich mit *a* kreuzt. Da die äussern Perigonblätter sich mit *z* kreuzen (wie es auch in Fig. 3ª der Fall ist) so fällt ihre Mediane mit der von *a* zusammen, (während sie sich in Fig. 3ª mit der letztern kreuzt).

IV.

Die Geschlossenheit der Blattscheiden, ein durchgreifender Unterschied der Gattung Luzula von Juncus.

Für die Trennung der Gattung Luzula von Juncus hat De Candolle, der Begründer der Gattung, den Bau des Fruchtknotens benutzt. Bei Luzula findet sich nämlich in jedem Fache ein grundständiges Eichen, während Juncus zahlreiche Eichen an wandständigen, vom Grunde an mehr oder weniger weit hinaufreichenden Placenten besitzt. Wie naturgemäss die Unterscheidung von Juncus und Luzula ist, zeigt sich aber auch in andern Organen. So habe ich in meinem bereits oben citirten Aufsatze über den Blüthenstand von Juncus nachgewiesen, dass die Einzelblüthen bei Juncus entweder vorblattlos sind (köpfchentragende Arten) oder mindestens drei Vorblätter haben (einzelblüthige Arten), dass dagegen die Blüthen von Luzula stets wenigstens ein Vorblatt haben und also in dieser Gattung vorblattlose Blüthen nicht vorkommen. — Diesen Unterschieden vermag ich heute noch einen andern hinzuzufügen, welcher für den Aufbau der Pflanzen von ziemlich grosser Bedeutung ist, nämlich den Bau der Blattscheiden.

Alle mir bekannten Juncus-Arten besitzen nämlich offene Blattscheiden, deren Ränder nicht mit einander verwachsen sind, sondern — wenn der Umfang der Blattbasis mehr als den vollen Umfang des Stengels erreicht, wie es bei den Niederblättern, den Laubblättern, den unteren Bracteen des Blüthenstandes und den kräftigeren Grundblättern der Zweige der Fall ist — sich regelmässig übergreifend decken. Bei Luzula dagegen sind die Scheidenränder niemals deckend, sondern in allen den Fällen, wo sie den Stengel völlig umfassen, mit einander verwachsen, so dass eine geschlossene Scheide entsteht.

Dieser bemerkenswerthe Unterschied ist bis jetzt wenig beachtet worden. Zwar hat der scharfsichtige Irmisch gelegentlich darauf hingewiesen (Botanische Zeitung 1855, Sp. 57) dass hier vielleicht ein beachtenswerther Unterschied vorliege, auch Ascherson deutet in seiner Flora der Mark Brandenburg darauf hin, sonst aber ist dieses Merkmal wenig berücksichtigt worden.

Ehe ich nun zu einigen, nothwendigen Erläuterungen übergehe, will ich noch vorherschicken, dass in den Blüthen beider Gattungen kein Unterschied derart bemerklich sein kann, weil sämmtliche Organe der Blüthe (Perigonblätter, Staubgefässe und Fruchtblätter) mit ihrer Basis nicht die ganze Achse, sondern nur einen Theil derselben und zwar höchstens den dritten Theil

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

umfassen. — In Beziehung auf den Cotyledo bin ich nicht sicher, ob beide Gattungen darin verschieden sind; es bedarf in Beziehung hierauf noch sorgfältiger Vergleichung junger Keimpflanzen im frischen Zustande.

Betrachten wir nun zunächst als Beispiele einige der verbreitetsten Arten und zwar zunächst aus der Gattung Luzula.

Luzula pilosa Willd. Die grundständigen Laubblätter besitzen geschlossene Scheiden, deren Länge von unten nach oben hin abnimmt, so dass an den obersten Blättern des Bodenlaubes die geschlossene Scheide nur kurz ist. Durch die starke Entwickelung der Triebe werden die Scheiden der äussern Blätter bald vollständig aufgesprengt (und zwar natürlich an der Bauchseite, der Lamina des Blattes gegenüber, weil sie dort den geringsten Widerstand leisten). — Die stengelständigen Blätter haben lange geschlossene Scheiden, welche nicht aufgespalten werden. An den bogenförmig aufsteigenden Zweigen sind die Niederblätter gleichfalls geschlossen. — Die Bracteen umfassen (gewöhnlich mit Ausnahme der untersten) die Achse nicht ganz vollständig; die weisshäutigen Grundblätter, welche sich an der Basis aller Zweige der Inflorescenz finden (vergl. darüber meinen bereits citirten Aufsatz über den Blüthenstand der Juncaceen) sind weit hinab geöffnet, ganz am Grunde aber doch meist auf eine kurze Strecke geschlossen; entwickelt sich aber der Trieb stark, so sprengt er sein Grundblatt vollständig auf. Die obern Grundblätter umfassen von vorneherein den Trieb nicht vollständig und sind daher bis zum Grunde geöffnet. — Ganz ähnlich wie diese Art verhalten sich L. Forsteri DC. und flavescens Gaud. Die letztgenannte Art bildet wirkliche mit Schuppenblättern besetzte Ausläufer; auch diese Schuppenblätter haben geschlossene Scheiden.

Luzula campestris DC. Die Pflanze verhält sich in der Laubregion ganz ähnlich wie Luz. pilosa; die grundständigen Laubblätter werden meistens in Folge der starken Entwickelung des Triebes an der Bauchseite aufgespalten, während die stengelständigen geschlossen bleiben. Die beiden Blattränder vereinigen sich am obern Ende der Blattscheide in einer horizontalen Linie. — Aus den Achseln der obersten grundständigen Laubblätter entspringen bei der Form unserer trocknen Rasenplätze und Sandhügel Ausläufer von verschiedener Länge, welche den Rücken ihrer Stützblätter aufspalten (so dass dieselben dann auf der Bauchseite völlig, auf der Rückenseite in einer kürzern oder längern Strecke aufgespalten sind) und durch diese Oeffnung in das Freie treten. — Die Niederblätter der Ausläufer haben geschlossene Scheiden. — Im Blüthenstande haben die untersten Bracteen Scheiden, welche auf eine ganz kurze Strecke hin geschlossen sind; die obern umfassen die Achse nicht mehr völlig; auch die weisshäutigen Grundblätter der Zweige sind zwar weit hinab gespalten, aber doch am Grunde und nicht selten bis zur Hälfte der Höhe geschlossen. Wie Luz. campestris verhalten sich nicht allein die ihr sehr nahe stehenden: Luz. congesta Lej., pallescens Wahlbg., chilensis Nees et Meyen, comosa E. M., sondern auch die weniger verwandten Arten: Luz.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nutans Duval-Jouve (pediformis DC.), nodulosa Chaub. et Bory (beide mit sehr langen Scheiden an den stengelständigen Blättern), L. Alopecurus Desv., glabrata Koch, spadicea DC., Desvauxii Kth., parviflora Desv., gigantea Desv., spicata DC. — Die mexicanische Luz. caricina E. M. bietet ein besonders schönes Beispiel geschlossener Blattscheiden dar; die obersten stengelständigen Blätter haben nämlich geschlossene Scheiden von mehreren Centimeter Länge; der unterste Zweig des Blüthenstandes steht in der Achsel des obersten Laubblattes und ist lang heraustretend gestielt; das Ganze erinnert auffallend an manche Carex-Arten, so dass der Art-Name ein sehr glücklich gewählter ist. Die langgeschlossene Scheide nöthigt den schlanken Stiel dieses untersten primanen Zweiges der Inflorescenz zur Innehaltung der senkrechten Richtung, so dass er also mit dem Stengel parallel ist. Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich — wenn auch nicht so regelmässig und nicht so schön ausgebildet — bei Luz. racemosa, einer Form der Luz. spicata, welche gleichfalls in America zu Hause ist und mir z. B. aus Mexico in Liebmann'schen und Schaffner'schen Exemplaren vorliegt. Das Wiederkehren dieser Eigenthümlichkeit an zwei so nahe verwandten und in denselben Gegenden heimischen Pflanzen deutet doch gewiss auf einen genetischen Zusammenhang!

Auch in der Gruppe der Luzula nemorosa (albida DC.) sind die Blattscheiden anfangs geschlossen und werden, wo sie geöffnet sind, erst später durch die starke Entwicklung des Triebes an der Bauchseite, oder durch das Wachsthum eines Axillarsprosses auf der Rückenseite aufgespalten. Bei Luz. nemorosa selbst und den nächstverwandten meist weissblüthigen Arten (L. nivea DC., pedemontana Boiss., lactea E. M., purpureo-splendens Seub., canariensis Poir.) findet sich zuweilen ein ähnlicher Zweig des Blüthenstandes in der Achsel des obersten Laubblattes, wie er bei Luz. caricina regelmässig vorkommt. Bei Luzula sylvatica Gaud. (maxima DC.) und lutea DC. beobachtete ich ein solches Hinabrücken des untersten Zweiges noch nicht; dagegen besitzt die unterste (laubige) Bractee des Blüthenstandes sehr gewöhnlich eine auf eine längere Strecke geschlossene Scheide, wodurch der ihr angehörige unterste primane Zweig genöthigt ist, eine senkrechte Richtung anzunehmen, während die folgenden Zweige, deren Mutterblätter gespaltene Scheiden haben, sich nach den Seiten hin unter mehr oder weniger grossen Winkeln ausbreiten.

Sehr eigenthümlich gebaut ist der Blüthenstand von Luzula purpurea, wie ich dies bereits in meiner oben citirten Abhandlung über den Blüthenstand der Juncaceen dargelegt und auf Taf. XXX, Fig. 24 abgebildet habe. Die hauptsächlichste Eigenthümlichkeit desselben ist die Bildung eines Sympodiums, welches den Stengel der Pflanze fortzusetzen scheint. An der Stelle, wo der unterste primane Zweig entspringt, ist nämlich die eigentliche Hauptachse unter einem rechten Winkel zur Seite geknickt, und der primane Zweig bildet die Scheinfortsetzung des Stengels. Ganz dasselbe wiederholt sich mit diesem primanen Zweige an der Stelle, wo

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der erste secundane Zweig entspringt. Hier ist der primane Zweig unter einem rechten Winkel zur Seite geknickt und zwar nach derselben Seite hin wie vorher die Hauptachse, während der secundane Zweig das Sympodium fortsetzt. Die erwähnte Umknickung tritt an starken Exemplaren viermal (vielleicht auch noch mehr) auf, worauf dann das Sympodium durch eine Einzelblüthe abgeschlossen wird; da die Umknickung stets nach derselben Seite geschieht, so ist der ganze Blüthenstand einerseitswendig und sämmtliche zu dem Sympodium gehörige Stützblätter stehen auf derselben (den Blüthen entgegengesetzten) Seite. Die Sympodienbildung beschränkt sich aber merkwürdiger Weise auf die Fortsetzung der Hauptachse; an den einmal umgeknickten Achsen wiederholt sie sich nicht oder doch nur höchst selten; an ihnen behält also die (relative Haupt-) Achse ihre Richtung bei, und die Seitentriebe gehen unter nahezu rechten Winkeln von ihr ab. Diese Umstände, verbunden mit der meistens reichen Auszweigung des Blüthenstandes, (bis zum 4. oder 5. Grade), der Zartheit der Achsen und der Gruppirung der Blüthen neben einander zu 2 oder 3 an den letzten Zweigen geben dem Blüthenstande seinen eigenthümlichen Charakter. — Die Scheiden der Bracteen im Blüthenstande sind bis auf den Grund gespalten, ohne aber übergreifende Ränder zu haben. Die Haupteigenthümlichkeit des Blüthenstandes: die Sympodienbildung, bezwse. die Umknickung der relativen Hauptachse hängt mit dieser Aufspaltung der Scheiden innig zusammen; bei geschlossenen Blattscheiden wäre sie unmöglich, da die geschlossenen Scheiden natürlich die Achse nöthigen würden, die vorige Richtung mehr oder weniger beizubehalten. — Die stengelständigen Laubblätter haben auch bei dieser Art geschlossene Scheiden.

Wenden wir uns nun zur Gattung Juncus, so ist die Deckung der Blattscheiden besonders bekannt bei der Gruppe des J. effusus. Die hierhergehörigen Arten (Junci genuini) haben einzelständige, mit Vorblättern versehene Blüthen und nackte Stengel. Die letztern sind am Grunde mit Scheiden umgeben (welche bei den meisten Arten blattlos sind, seltener runde Laubblätter besitzen), deren Ränder in sehr ausgezeichneter Weise deckend sind. Die Deckung aller Scheiden ein und desselben Triebes findet in demselben Sinne statt, und in gleichem Sinne decken sich auch die Ränder des einzigen Laubblattes des Stengels, nämlich desjenigen Blattes, welches als unterste Bractee des Blüthenstandes den letztern auf die Seite drängt und selbst die Scheinfortsetzung des Stengels bildet. Die Deckung der grundständigen Blattscheiden ist sehr leicht zu beobachten, schwieriger die des eben erwähnten Laubblattes, da dessen Ränder nur sehr wenig übergreifen; indessen bleibt man bei einiger Sorgfalt nie in Zweifel, dass die Deckung in demselben Sinne wie die der grundständigen Scheiden desselben Triebes stattfindet. Bei der grossen Gleichmässigkeit dieser Artengruppe wird es kaum nöthig sein, die einzelnen Arten namhaft zu machen. Nur einige verwandte Arten seien noch besonders besprochen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

J. Jacquini L. weicht von den vorigen Arten dadurch ab, dass das Laubblatt nicht zugleich die unterste Bractee des Blüthenstandes ist, sondern dem Stengel im oberen Drittel der Länge inserirt ist; dies ändert aber in der Deckung der Scheidenränder gar Nichts; dieselbe ist vielmehr ebenso wie bei den vorher erwähnten Arten gleichwendig mit der der Niederblätter.

J. trifidus L. Stengel oberwärts mit 1—3 Laubblättern besetzt, in deren Achseln die Blüthen einzeln sitzen; die oberste Blüthe ist terminal. Hierdurch unterscheidet sich die Pflanze von den vorigen Arten mit mehr oder weniger zusammengesetztem, rispigem Blüthenstande; in den Sprossverhältnissen und der Umhüllung der Basis des Stengels mit Blattscheiden, von denen die oberste ein längeres oder kürzeres Laubblatt trägt, stimmt sie dagegen mit ihnen überein. — Ich habe bereits in meinem Aufsatze über den Blüthenstand der Juncaceen darauf hingewiesen, dass von den grundständigen Scheiden die 1—2 obersten zerrissene Oehrchen besitzen; auch die an der Spitze des Stengels stehenden Laubblätter haben solche zerrissene Oehrchen, welche aber von der Basis des Laubblattes so tief getrennt sind, dass sie ihnen oft gegenüber zu stehen scheinen. Die Deckung dieser Scheiden der Laubblätter ist an trocknen Pflanzen nicht leicht zu beobachten; indessen findet sie meistens in demselben Sinne wie die der grundständigen Scheiden statt; freilich beobachtete ich auch einzelne Fälle, wo die Deckung unregelmässig war.

Den vorgenannten Juncus-Arten stehen zunächst die Arten mit einzelständigen, vorblättrigen Blüthen und flachen oder rinnenförmigen Blättern, welche ich zuerst in meinem Aufsatze: Uebersicht der in den Jahren 1855—1857 in Hochasien von den Brüdern Schlagintweit gesammelten Butomaceen, Alismaceen, Juncaginaceen und Juncaceen (Nachrichten der Kön. Ges. der Wissenschaften und der G. A. Univers. zu Göttingen, 1869, No. 13) unter dem Namen: Junci poiophylli zusammengefasst habe. Von ihnen stehen die Arten mit unbeblätterten Stengeln: J. Greenei Tuckerm. & Oakes, Vaseyi Engelm. und Chamissonis Kth. den Juncis genuinis besonders nahe. Auch bei ihnen haben die grundständigen Blätter sehr deutlich deckende Scheiden; am Blüthenstande besitzt die unterste Bractee ein klein wenig übergreifende Ränder, während die folgenden nicht mehr völlig umfassen. Etwas weiter entfernen sich im allgemeinen Baue J. tenuis Willd., dichotomus Ell. und platycaulos H. B. K.; bei ihnen umfasst auch die unterste Bractee des Blüthenstandes die Achse nicht mehr vollständig.

Sehr eigenthümlich ist in dieser Abtheilung der Juncus squarrosus L., der mit keiner andern Juncus-Art in naher Verwandtschaft steht. Er hat bekanntlich ein sehr starkes Bodenlaub von linealischen, sparrig abstehenden Laubblättern und meistens nackte Schäfte; nicht selten findet sich aber auch ein Laubblatt etwa in der Mitte des Stengels. — Die Scheiden der grundständigen Laubblätter sind offen und ohne übergreifende Ränder. Die Seitentriebe (in den Achseln der Laubblätter) beginnen mit einem gegen 2 cm. langen, weisshäutigen Niederblatte, welches oft nicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

deutlich zweikielig, sondern von der Seite her zusammengedrückt ist, daher einkielig erscheint und auch seitlich (nicht hinten) steht. Dies hängt wohl sicher mit dem dicht rasigen Wachsthum der Pflanze und dem dadurch auf den jungen Trieb ausgeübten seitlichen Drucke zusammen. Das Niederblatt hat weithinauf deckende Ränder; die folgenden Blätter sind sogleich Laubblätter mit sehr wenig deckender Basis, deren Ränder sich aber in demselben Sinne decken, wie die des eben erwähnten Niederblattes. Entwickelt sich der Trieb einigermassen stark, so drängt er die Ränder der Scheidentheile der Laubblätter aus einander, und dann decken sie natürlich gar nicht mehr. — Im Blüthenstande sind nicht allein die stärkern Bracteen, sondern auch die weisshäutigen Grundblätter scheidig deckend.

Von den beiden letzten Artencomplexen, welche noch zu der Gruppe der poiophylli gehören, den perennirenden J. Gerardi Lois., compressus Jacq., salinus D. R. und den annuellen J. bufonius L., Tenageja Ehrh., sphaerocarpus N. v. Es. will ich nur bemerken, dass auch sie durchweg deckende Blattränder haben, soweit dieselben die Stengel völlig umfassen; besonders leicht ist die Deckung bei J. Gerardi Lois. zu beobachten.

Juncus multiflorus Desf. besitzt gleichfalls einzelständige Blüthen in einer reichen Rispe; seine Stengel sind beblättert, mit runder, innen nicht querscheidiger Lamina; in Beziehung auf die Blattscheiden bietet er nichts Besonderes dar.

Bei den drei merkwürdigen, der Südspitze von Amerika und den benachbarten Archipelen angehörigen Arten: Juncus magellanicus Lam., Rostkovia grandiflora Hook. fil. und R. gracilis Hook. fil. besitzen die grundständigen Laubblätter lange deckende Scheiden; die Schäfte sind einblüthig; die der Endblüthe vorhergehenden Vorblätter umfassen die Achse nicht vollständig.

Von den köpfchentragenden Arten stehen J maritimus Lam. und die verwandten im Bau der vegetativen Theile den Juncis genuinis sehr nahe; sie besitzen ganz ähnliche scheidige Niederblätter am Grunde der Stengel und runde Laubblätter, welche früher als sterile Stengel beschrieben wurden.

Aus der Abtheilung graminifolii (köpfchentragenden Arten mit flachen oder rinnigen Blättern) stehen mehrere, namentlich der südamerikanische Juncus graminifolius E. M. habituell vielen Luzula-Arten sehr nahe, aber auch sie unterscheiden sich von ihnen durch die niemals geschlossenen Scheiden; an den grundständigen Blättern werden dieselben natürlich aus einander gedrängt, während sie an den stengelständigen deckend bleiben. — Aehnlich verhalten sich die köpfchentragenden, meistens alpinen Arten: J. triglumis, castaneus, stygius u. s. w., welche wegen des Baues ihrer Lamina und ihrer Samenschale wohl von den ächten Juncis graminifoliis (z. B. J. capensis, J. marginatus, J. capitatus, J. graminifolius, J. planifolius) zu trennen sind.

Es bleibt zuletzt nur noch die grosse Gruppe der köpfchentragenden Juncus-Arten mit querscheidigen Laubblättern (foliis septatis, uneigentlich gewöhnlich folia nodosa oder articulata ge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nannt) übrig. Dieselben haben im Allgemeinen grundständige Blätter, welche gar keine oder doch nur eine sehr schwach entwickelte Lamina besitzen, und die ganz allmählig in die eigentlichen stengelständigen Laubblätter übergehen. Bei den meisten Arten ist die unterste Bractee des Blüthenstandes laubig, die übrigen sind Hochblätter. Alle Blätter besitzen offene Scheiden; die der grundständigen Niederblätter haben anfangs deckende Ränder, welche aber später wohl immer durch die starke Entwickelung des Stengels aus einander getrieben werden; die Scheiden der stengelständigen Laubblätter bleiben meist deckend, falls nicht aus der Achsel des Blattes ein starker Zweig entspringt, welcher dasselbe auf die Seite drängt. Im Blüthenstande greifen die Ränder der untersten Bractee auf eine ganz kurze Strecke über einander, die aller übrigen (auch der Bracteen, in deren Achseln die Einzelblüthen stehen) umfassen die Achse nicht vollständig; dagegen haben die weisshäutigen Grundblätter aller Zweige in der Inflorescenz deckende Ränder.

V.

Gefüllte Blüthen von Juncus squarrosus L.

Der zuvorkommenden Güte des Herrn Apotheker Ulex zu Hamburg verdanke ich eine Probe „gefüllter Blüthen“ von Juncus squarrosus L., gefunden von dem Lehrer Laban im Eppendorfer Moore bei Hamburg, welche ein mehrseitiges Interesse gewähren.

Der äussere Umriss des Blüthenstandes ist wenig verändert und namentlich die eigenthümliche Verzweigung und die Uebergipfelung der höherstehenden Zweige durch die tiefern beibehalten. An der Stelle der Blüthen finden sich aber kleine, dichte Rosetten von Hochblättern, welche an die Kelchblätter erinnern, aber sich von ihnen doch mehrfach unterscheiden. Die Grösse der einzelnen Blätter ist vermindert und sind sie zugleich weit stumpfer, als die normalen Kelchblätter. Die Ränder sind sehr breit weisshäutig, so dass nur ein braunes Mittelfeld übrig bleibt; an den stärksten Blättern schiebt sich in das Braun noch eine grüne Mittelrippe hinein; die ganzen Rosetten sind daher überwiegend weiss, und hübsch braun gescheckt.

Der Bau des mir vorliegenden Blüthenstandes war folgender: Der unterste primane Zweig übergipfelt den Blüthenstand sehr stark und ist selbst reichlich weiter verzweigt; der zweite ist viel kleiner, schwach entwickelt und seine Blattrosetten sind gar nicht entfaltet; der dritte und vierte sind wieder sehr kräftig, übergipfeln aber die endständige Rosette nicht mehr, sondern stehen neben ihr. — Die sehr eigenthümliche Bildung der Rosetten war am besten an dem untersten primanen Zweige zu studiren; er trug vier secundane Zweige, von denen der unterste ganz unentfaltet, die folgenden aber kräftig entwickelt waren, und schloss dann mit einer dichten Rosette ab. An den eben erwähnten Secundanzweigen zeigt sich zuerst das Grundblatt α, dann ein Zwischenblatt a, zwei Hochblätter y und z (Fig. 2), und endlich eine Rosette. Die Rosette nimmt also vollständig die Stelle einer Blüthe ein. Betrachten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wir nun eine solche Rosette näher. Sie besitzt zu unterst sechs Blattorgane in meist noch regelmässiger Stellung (in zwei Cyclen) und von dem Baue der Perigonblätter. Wir haben hier offenbar das noch wenig veränderte Perigon der Einzelblüthe vor uns. Oberhalb desselben erlischt die Achse nicht, wie dies in normalen Blüthen der Fall ist, sondern setzt sich in nur wenig verminderter Dicke, wenn auch nur noch für eine kurze Strecke, fort. In den Achseln der Perigonblätter sitzen zunächst dicht beblätterte Sprösschen mit unentwickelter Achse; sie beginnen mit einem nach hinten fallenden, fast ganz weisshäutigen Grundblatte; die folgenden sind den Perigonblättern ähnlicher, aber mit viel breitern weisshäutigen Säumen versehen. Ihre Stellung ist verschieden; manchmal stehen die ersten nach $^2/_3$ in einem Cyclus, die andern spiralig; in andern Fällen sind gleich die ersten spiralig geordnet, ohne dass sich aber eine feste Divergenz entdecken lässt; sie schieben sich so dicht zusammen, und es tritt oft noch Sprossung aus der Achsel von einem von ihnen auf, dass ein verwirrter Knäuel von Hochblättern entsteht. — Oberhalb der sechs Perigonblätter und ihrer Achselsprosse nun ist die Mittelachse der Blüthe noch mit Hochblättern besetzt, welche bald nach $^2/_3$ cyclisch, bald zerstreut stehen und in ihren Achseln ebenso dichte Blattsprösschen haben, als jene Perigonblätter. Diese Sprösschen nehmen die Mitte der Rosette ein, und man ist nicht immer im Stande, zu bestimmen, ob sich zwischen ihnen noch ein wirklich terminales befindet oder nicht. — Genitalien fand ich in keinem einzigen dieser Sprösschen angedeutet, aber ebensowenig schritt eines derselben oberhalb der Hochblätter zur Laubblattbildung fort; vielmehr erlosch überall die Achse zwischen den Hochblättern. — Die grösste dieser Rosetten mass 7 mm. im Durchmesser und ebensoviel in der Höhe.

Wir haben es hier also mit einem Falle der Füllung zu thun, welcher vorzüglich durch eine abnorme Sprossung erzeugt wird. Eine Umwandlung der Staubgefässe oder Fruchtblätter in Perigonblätter kommt dabei nicht derart vor, dass sich direkte Uebergänge oder Mittelformen zwischen diesen Organen nachweisen liessen; vielmehr war die Umbildung in allen von mir untersuchten Rosetten eine vollständige.

VI.

Ueber die Bedeutung des Eichens (der Samenknospe) bei den Juncaceen.

(Fig. 4—7.)

Ueber die Natur der Samenknospe haben bekanntlich in den letzten Jahren vielfache Discussionen stattgefunden. Die Frage, ob die ganze Samenknospe als ein Achsengebilde (eine Knospe, ein Spross) oder als ein Blatt, oder aber, ob der Kern (nucleus) als eine Knospe, die Integumente dagegen als Blattorgane an dieser Achse zu betrachten seien, ist nach verschiedenen Seiten hin und auf Grund verschiedener Beobachtungen besprochen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

worden. — Ich mache dafür namentlich auf folgende Arbeiten aufmerksam.

J. Rossmann, (Flora 1855, No. 42) Entwickelung von Eiknospen aus dem Fruchtblatte bei Aquilegia.

R. Caspary (Verhandlungen der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg 1862, II, p. 51). Vergrünungen der Blüthe des weissen Klee's.

Al. Braun (Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1859). Ueber Polyembryonie und Keimung von Caelebogyne. Ein Nachtrag zu der Abhandlung über Parthenogenesis bei Pflanzen (darin auf pag. 186 und den folgenden eine sehr wichtige Erörterung über die Natur des Eichens).

C. Cramer, Bildungsabweichungen bei einigen wichtigeren Pflanzenfamilien und die morphologische Bedeutung des Pflanzeneies. Zürich 1864.

C. Cramer, (Botan. Zeitung 1868, Sp. 241). Ueber die morphologische Bedeutung des Pflanzeneies u. s. w., ein Beitrag zur Kritik von Halliers Phytopathologie.

E. Faivre, (Mém. de l'acad. imp. de Lyon, classe des sc. 1870, XVII, p. 271 und Bull. d. l. soc. bot. de France 1869, p. 124). Sur l'ovule et sa nature morphologique chez le Primula sinensis.

Die Untersuchung einiger Exemplare von Juncus bufonius L. mit verlaubenden Blüthen, welche R. von Uechtritz im October 1867 bei Breslau sammelte, sowie eines damit so gut wie vollständig übereinstimmenden von Alex. Braun im September 1855 bei Berlin gesammelten Exemplares,[1]) gab mir Gelegenheit, umgebildete Eichen dieser Pflanze in den verschiedensten Stadien zu beobachten. Es fanden sich alle möglichen Uebergänge von fast normalen Eichen bis zu kleinen, aber vollständigen Blättern. Diese Beobachtungen scheinen mir von nicht geringem Interesse zu sein. — Es wird schwer die Blattnatur dieses hochwichtigen Organes für alle Fälle anzunehmen, wie Cramer sie vertheidigt. Bei den Pflanzen mit einzelnen, scheinbar endständigen Eichen (z. B. Compositen) und noch leichter bei denen mit freier, terminaler Placenta, (z. B. Primulaceen) wird die Ansicht leicht zu adoptiren sein; viel schwieriger erscheint diese Deutung schon in den Fällen, wo die Samenknospe am natürlichsten als Achselprodukt des Fruchtblattes aufzufassen ist (z. B. Alisma, Triglochin). Die allergrössten Schwierigkeiten bieten aber jene Pflanzen dar, deren Placenten den Rand der Fruchtblätter einnehmen. Sollen hier die Eichen als Blätter aufgefasst werden, so gerathen wir in die grössten Schwierigkeiten hinein; denn entweder sind wir genöthigt, das Entspringen von Blättern (den Eichen) aus andern Blättern (den Fruchtblättern) anzunehmen, ein in der vegetabilischen Morphologie bis jetzt unerhörter Fall — oder die Placenten sind als Achsenorgane aufzufassen, dann müssen wir uns künstliche Vorstellungen über die Verwachsung dieser Achsenorgane mit den Rändern der Carpellblätter machen, Vorstellungen, für

[1]) Vergl. über diese Pflanzen auch weiter unten den Aufsatz über Viviparie.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

welche die direkte Beobachtung der Natur keine Unterstützungen gewährt. In einzelnen Fällen würden diese Schwierigkeiten dadurch zu umgehen sein, dass man die Eichen als umgewandelte Zipfel oder Theilblättchen des Carpellarblattes auffasst; doch ist dies nur dann möglich, wenn die direkte Beobachtung des einzelnen Falles dafür spricht und bei Familien mit getheilten oder zusammengesetzten Blättern, wie Ranunculaceen, Papilionaceen u. s. w. Es hiesse aber der Natur geradezu Zwang anthuen, wollte man diese Ansicht für einfach-blättrige Pflanzen, wie namentlich die Juncaceen, Cyperaceen und Gramineen [1]) sind, und in den Fällen vertheidigen, wenn die Eichen nicht in Blattzipfel, sondern in ganze Blätter mit Lamina und Vagina umgewandelt sind. Dies ist nun gerade bei den vorliegenden Bildungs-Abweichungen der Fall. — So gross also auch die morphologischen Schwierigkeiten sind, so glaube ich doch, gestützt auf diese Bildungsabweichungen, dass auch bei den Juncaceen die Eichen als umgestaltete Blätter aufzufassen sind. (Sollte die Blattnatur des Eichens für alle oder auch nur für zahlreiche Fälle sich bestätigen, so wäre natürlich der von Schleiden vorgeschlagene Ausdruck: Samenknospe, gemmula, zu verlassen; dass der Ausdruck: Eichen, ovulum aber auch kein sehr glücklicher ist, darin hat Schleiden allerdings Recht).

Die betreffenden Exemplare von Juncus bufonius zeigen eine starke Neigung zum Verlauben; die Perigonblätter sind sehr lang und Laubblättern ausserordentlich ähnlich; aus der Basis der Blüthen brechen Nebenwurzeln hervor; die Staubgefässe sind sehr verlängert, ebenso die vergrünten Pistille; die Narben verkrüppeln. Zur wirklichen Blüthenbildung hat also offenbar die Energie der Vegetation bei den meisten Blüthen (einige sind normal) nicht mehr genügt; die niedrige Temperatur des Herbstes verbunden mit der grösseren Feuchtigkeit haben vielmehr die Bildung der vegetativen Organe befördert. — Diesem Einflusse haben sich auch die Eichen nicht entziehen können; sie sind vergrössert und dabei mehr oder weniger umgebildet. In Folge der Vergrösserung der Eichen und der Placenten platzt der Fruchtknoten der Länge nach auf, und die Blattspitzen quellen aus der entstandenen Oeffnung hervor. Das Aufreissen geschieht natürlich an einer Stelle des geringsten Widerstandes, also in der Mitte einer Scheidewand; zuweilen reisst der Fruchtknoten aber auch in zwei Längslinien auf, wodurch dann natürlich die zwischen diesen Linien liegende Placenta isolirt wird und wie ein Blättertragender Zweig aussieht.[2]) Ich mache hierauf besonders aufmerksam, da man eine solche Placenta leicht für einen aus der Mitte des Fruchtknotens entspringenden Trieb halten kann, wenn man nicht sehr genau zusieht. (Dieser Fall: das Entspringen eines Triebes, der dann aber ein Laubtrieb ist, aus dem Centrum

[1]) Bei Monocotyledonen sind übrigens solche Umbildungen der Eichen bis jetzt noch gar nicht beobachtet.

[2]) Vergleiche hierüber auch das weiter unten Gesagte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Fruchtknotens, ein Fall, der also zu den wirklichen Durchwachsungen der Blüthen gehört, kommt, wie ich unten nachweisen werde, auch vor, aber als weit grössere Seltenheit).

Das Eichen von Juncus bufonius L. ist im normalen Zustande anatrop und mit zwei Integumenten versehen; das äussere Integument bedeckt das innere vollständig; der Stiel ist sehr kurz, so dass die Micropyle dicht neben der Befestigungsstelle des Eichens liegt (Fig. 4); der Nucleus liegt nur wenig schräg gegen die Hauptachse. Das ganze Eichen ist ein kleiner weisser Körper von nur $^1/_5$ mm. Länge. — Der Fruchtknoten von Juncus bufonius ist dreifächerig; in seinem Centrum verläuft in jedem Fache eine senkrechte Placenta, welche als aus zwei, den beiden Rändern des Fruchtblattes entsprechenden Hälften zusammengesetzt gedacht wird; an ihr sind die Eichen in mehreren Reihen befestigt; sie sind schräg aufsteigend und so gewendet, dass der Funiculus nach innen fällt und die Micropyle nach der Aussenseite der Frucht hin neben dem Funiculus liegt.

Die Veränderungen dieser Theile an den kranken Exemplaren bestehen nun darin, dass der Fruchtknoten zunächst einfächerig wird. Die dünnen Scheidewände, welche von den Rändern der Fruchtblätter gebildet werden, verkürzen sich, die Placenten weichen im Centrum der Blüthe auseinander und erscheinen auf der Wand der Kapsel sitzend. (Man erinnere sich dabei, dass innerhalb der Gattung Juncus alle Uebergänge von seitenständigen sitzenden Placenten und vollständig einfächeriger Kapsel bis zu in der Mitte verwachsenen, also scheinbar centralen Placenten bei dreifächeriger Kapsel vorkommen). In einzelnen Fällen war aber auch der Zusammenhang zwischen den Placenten und der Fruchtknotenwand ganz gelöst, (durch Zerreissen der Scheidewände?) so dass die drei Placenten als drei freie Säulchen in der Mitte des Fruchtknotens stehen; sie sehen dann vollständig aus wie freie, nur auf der Aussenseite mit Blättern besetzte Zweige.

Die Eichen selbst vergrössern sich stark und zeigen besonders folgende Veränderungen:

1) Verlängerung des Stieles,

2) Aenderung in der Richtung des nucleus und der Integumente,

3) Verkürzung der Integumente bis zur vollständigen Verkrüppelung derselben und zuletzt auch des Kernes,

4) Entwickelung von häutigen Scheidentheilen beiderseits am Grunde des Stieles,

5) Vergrünung.

Die Verlängerung des Stieles und die veränderte Lage des Kernes geben dem Eichen eine gänzlich verschiedene Form. Im normalen Zustande (Fig. 4) ist der Stiel sehr kurz, die Achse des Eikernes ist der Raphe beinahe parallel, so nämlich, dass wenn die Raphe von unten nach oben läuft, der Kern dann fast vollständig von oben nach unten gerichtet ist; die Divergenz ist also fast 180°. Bei einer Verminderung derselben wird meist die Basis stielartig (Fig. 5b,6), selten verbreitet sich die Basis, so

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dass das Eichen mit kurzer breiter Basis befestigt erscheint (Fig. 5a). Häufig findet man Stufen, bei denen der Kern mit dem Funiculus einen Winkel von 90° bildet. (Fig. 6c). Bei stärkerer Umgestaltung nimmt der Kern noch mehr die Richtung des Stieles an, (Fig. 6a, 6d, 6f,) aber noch lange bleibt an der Stelle, wo im Eichen das Gefässbündel des Stieles in den Kern eintritt, an der Chalaza, eine Knickung bemerklich, (Fig. 6a, 6b) welche erst in den letzten Stufen der Umgestaltung verschwindet. (Fig. 7). Mit diesen Umbildungen geht nun eine Verkürzung der Integumente Hand in Hand. Zuerst ragt nur das innere Integument eine Strecke weit aus dem kürzer gewordenen äussern hervor (Fig. 5, 6c, 6f); dann bedeckt auch das innere den Kern nicht mehr vollständig, und dieser ragt mehr oder weniger warzenförmig aus ihm hervor. So wird das Eichen gleichsam teleskopartig auseinandergezogen. Bei weiterer Umbildung sind die Integumente auf blosse ringförmige Wülste reducirt (Fig. 6d) und bedecken gar Nichts mehr von den innern Theilen. Endlich sind die Integumente ganz verschwunden, und nur der Eikern ist als eine kleine, aus zartem Zellgewebe gebildete, in den vorliegenden Umbildungen oft abgestorbene Warze auf der Spitze des Blattes zu erkennen. (Fig. 7). Zuletzt ist er gar nicht mehr gegen die Continuität der Lamina abgesetzt. Verschieden früh treten an den beiden Seiten des Stieles flügelartige Ausbreitungen der Basis auf, bald nur auf einer Seite (Fig. 6a, 6d, 6f), bald auf beiden (Fig. 6e, 7a). So entsteht durch eine Menge von Combinationen, welche nicht einzeln geschildert zu werden brauchen, deren Mannichfaltigkeit aber ein Blick auf die Figuren 5—7 ahnen lassen wird, eine totale Umbildung, deren letztes Ziel ein wirkliches kleines Laubblatt ist. Dass dabei noch vielfache und oft wunderliche Verkrümmungen vorkommen, zu denen die Enge der Kapsel und das Heraustreten der zahlreichen Blattspitzen aus dem seitlichen Spalte nöthigen, ist wohl selbstverständlich; doch sind diese Formverschiedenheiten zu unwesentlicher Art, um besondere Beachtung zu verdienen. Nur bei der Untersuchung sind sie oft störend.

Die Gesammtheit der Umbildungsstufen hat mir aber die Ueberzeugung gegeben, dass das Eichen von Juncus bufonius ein metamorphosirtes Blatt ist, dessen Spitze zum Knospenkern wird, bei dem die Integumente als mehr oder weniger ringförmige Hautfalten aus der Lamina hervorsprossen und dessen Basilartheil zum Stiel des Eichen wird. Von einem Achsenorgane konnte ich an allen den untersuchten abnormen Eichen absolut Nichts erkennen. [1])

[1]) Ich darf vielleicht ausdrücklich darauf aufmerksam machen, dass es verkehrt sein würde, wenn wir auf diese und ähnliche Missbildungen den Schluss gründen wollten, dass die Ovula der Pflanzen stets metamorphosirte Blätter oder Blattzipfel seien. Dem gegenüber ist darauf hinzuweisen, dass es doch zweifellose Fälle giebt, in welchen das Achsenende sich direkt in das Ovulum umwandelt (vergl. z. B. P. Magnus, Beiträge zur Kenntniss der Gattung Najas, Berlin 1870), wie wir auch wissen, dass in einzelnen Fällen, z. B. bei Casuarina und auch wieder bei Najas

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 4. Ein normales Eichen von J. bufonius L. Es ist anatrop, mit zwei Integumenten versehen, von welchen das äussere das innere überragt. Länge $^1/_5$ mm.

Fig. 5. Eichen im Beginne der Umgestaltung. Bei beiden ragt die Spitze des innern Integumentes aus der geöffneten Micropyle hervor. In Fig. 5^a ist der Funiculus kurz geblieben, wie in der normalen Samenknospe, aber sehr viel breiter geworden; dadurch ist die Micropyle mehr auf die Seite gerückt, und die Umwendung der Samenknospe also weniger bedeutend; in Fig. 5^b hat sich der Funiculus stark stielartig verlängert, und der Körper der Samenknospe ist fast gar nicht umgewendet. 10f. Vergrösserung.

Fig. 6. Eichen in weit stärkerer Umgestaltung. 10fache Vergr., nur 6^c und 6^f in 20facher Vergr.

Fig. 6a. Ein Eichen, bei dem der Nucleus mit dem Stiel einen rechten Winkel bildet. Das äussere Integument ist ausserordentlich verkürzt, dabei aber schräg abgestutzt (die innere Seite hat den an der Micropyle vorspringenden Wulst noch behalten); das innere Integument ist völlig normal geblieben, der Kern ist etwas mehr gestreckt, sonst aber gleichfalls normal.

Fig. 6^b. Ein Eichen, dessen Kern und Integumente noch nicht sehr verändert sind (nur ist die Micropyle weiter geöffnet); der Funiculus ist aber stielartig entwickelt und besitzt an der einen Seite einen langen Scheidenanhang. Der Winkel, den die Längsachse des Eichens mit dem Funiculus bildet, ist nur noch ein kleiner.

Fig. 6^c. Eichen mit stielartig verlängerter Basis; die Beugung derselben entspricht der Chalaza. Das innere Integument ragt teleskopartig aus dem äussern hervor, ist selbst aber gegen den kleinen Nucleus nur abgesetzt, ohne denselben zu überziehen.

---

das Staubgefäss von der Achse gebildet wird. Gewiss ist der Gegensatz von Achse und Blatt ein sehr tiefgreifender, aber doch müssen wir darauf gefasst sein, dass die Ausbildung der Organe der Blüthen nicht stets an ein und dasselbe System gebunden ist. Wenn Cramer in seiner oben citirten Schrift pag. 128 den Satz ausspricht, dass nur das Blatt der Fortpflanzung im engern Sinne (Bildung des Pollens und des Embryos) dient, so halte ich dies für eine höchst bedenkliche Verallgemeinerung von einer Reihe unzweifelhaft richtiger Beobachtungen, eine Verallgemeinerung, welche leider den Erfolg hat unsern Blick zu trüben und die richtige Auffassung der mannichfachen, in der Natur vorkommenden Verhältnisse zu erschweren.

In Betreff der Placenten legen diese Missbildungen die Frage nahe, ob sie wirklich als die Ränder der Fruchtblätter betrachtet werden müssen. Es wird im Auge zu behalten sein, ob sie nicht richtiger als Sprosse in den Achseln eines innern dreigliedrigen Carpellarkreises aufzufassen sind, dessen Blattorgane selbst bei den Juncaceen nicht zur Entwickelung kommen. Die Entwickelungsgeschichte zeigt, dass sie bei manchen Arten in den Jugendzuständen der Blüthe eine stärkere Entwickelung haben, als die Carpellarblätter und den letztern in der Entwicklung bemerklich vorauseilen. Eine solche Auffassung würde auch für Reseda die Schwierigkeiten beseitigen, welche aus dem Auswachsen der Placenten in kleine beblätterte Zweige entstehen (vergleiche darüber Wigand's Schrift: Grundlegung der Pflanzenteratologie und meinen Aufsatz über Reseda in der Botanischen Zeitung 1853, sowie Cramers bereits oben citirte Schrift über Bildungsabweichungen.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Links unten an dem Stiele zeigt sich der Anfang einer Vaginalbildung.

Fig. 6d. Eine ähnliche Stufe, bei der auch das innere Integument den Kern noch wie eine wirkliche Hautfalte umgiebt.

Fig. 6e. Eine ähnliche Stufe der Umwandlung, jedoch an beiden Seiten der Basis mit Scheidenbildung. Die Grenze des innern und äussern Integumentes ist hier völlig verwischt und nur die Spitze des Blattes (der Nucleus) noch abgesetzt, was bei fast allen abnormen Eichen der Fall war.

Fig. 6f. Ein Eichen, welches fast vollständig in ein kleines Blatt umgewendet ist; am Grunde auf der einen Seite eine Scheidenbildung. Der stielförmige Körper zeigt an der Stelle der Chalaza noch die charakteristische Krümmung; oberhalb derselben ist er zweimal plötzlich verschmälert; die Verschmälerungsstellen entsprechen den Insertionspunkten des äussern und des innern Integumentes, die kleine Spitze dem Nucleus. Unter der Figur ist die Spitze des Präparates in 20facher Vergrösserung dargestellt.

Fig. 7. Formen, bei denen die Umbildung in kleine Blätter nahezu vollendet ist. Bei allen dreien findet sich der Nucleus noch als kleiner brauner Hügel (aus cambialen Zellgeweben gebildet) auf der Spitze des Blattes. An Fig. 7a sind die beiden Integumente noch deutlich in Form flach verlaufender Wülste zu erkennen, an den andern Präparaten nicht mehr. Alle 3 haben an beiden Seiten der Basis Vaginalanhänge (die man auch Nebenblätter nennen könnte).

VII.

Ueber die Erscheinung der Viviparie bei den Juncaceen.

(Hierzu Fig. 8—14.)

Mit dem Namen der Viviparie hat man bekanntlich sehr verschiedene Erscheinungen des Pflanzenlebens bezeichnet, welche bald im normalen Verlaufe der Vegetation, bald als abnorme Erscheinungen auftreten, und ist es daher unmöglich, eine völlig zutreffende und alle Fälle umfassende Definition dieser Erscheinung zu geben. Im Allgemeinen werden aber alle Fälle des Auftretens vegetativer Knospen (Laubknospen, Brutknospen, Zwiebeln u. s. w.) unter aussergewöhnlichen Umständen und an Stellen, wo sie sonst fehlen, als Viviparie zu bezeichnen sein. Es gehören desshalb die Erscheinungen der Füllung nicht hierher, da sie zwar zum Theil auch auf einer aussergewöhnlichen Sprossbildung beruhen, welche aber keine vegetativen Sprosse erzeugt, sondern sich auf die Region der Blüthe und namentlich der Blüthendecken beschränkt.

Die beste Zusammenstellung der Erscheinungen der Viviparie hat Alex. Braun in seiner Abhandlung: Ueber Polyembryonie und Keimung von Caelebogyne; ein Nachtrag zu der Abhandlung über Parthenogenesis bei Pflanzen (Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1859) pag. 174 ff. gegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei den Juncaceen kommen mancherlei Bildungen vor, welche als Viviparie bezeichnet worden sind, und sie sind nicht ohne Bedeutung für die Entscheidung mancher morphologischer Fragen, so dass es sich wohl rechtfertigt, auf sie etwas näher einzugehen.

Für die zufällige Keimung der Samen innerhalb der Frucht (welche nur sehr uneigentlich mit dem Namen der Viviparie bezeichnet worden ist) führt Alex. Braun selbst, l. c. p. 175, die Gattung Juncus als Beispiel an. Ich lernte diesen Fall an einigen Stengeln von Juncus bufonius L. kennen, welche ich der Güte des Herrn Dr. P. Magnus in Berlin verdanke. Sie sind im April 1870 in einem Tümpel vor dem botanischen Garten in Schöneberg bei Berlin gefunden worden. Ein dichtes Algengeflecht, in welches sie verwickelt waren, hielt sie unter dem Wasser fest. Aus den Kapseln, welche noch reife Samen enthielten, waren dieselben zu Keimpflanzen von theilweise mehr als 1 cm. Länge herangewachsen. Alle diese Keimpflanzen bestanden noch aus einfachen Cotyledonen, welche, wie dies bei Juncus stets der Fall ist, die Samenschale auf der äussersten Spitze trugen; das Wurzelende steckte noch in der Kapsel, und so ragte also ein dichter Pinsel weisser, gegen die Spitze hin gelblicher Fäden, jeder oben mit der bräunlich-gelben Samenschale gekrönt, aus den Kapseln hervor. Keine dieser Keimpflanzen hatte bereits Laubblätter gebildet. Bei dem von Alex. Braun beobachteten Falle hatten sich Keimpflanzen aus solchen Früchten entwickelt, die noch mit der Mutterpflanze in Verbindung standen; der hier erwähnte Fall beschränkt sich im Wesentlichen darauf, dass die Früchte im vergangenen Herbste theilweise verhindert worden waren, ihre Samen auszustreuen (was wohl eine Folge davon gewesen war, dass sie frühzeitig in das Wasser geriethen), und dass die Samen dann im Frühjahre aus der Kapsel heraus keimten. Er entfernt sich also weit von der normalen Keimung der Samen in den noch an den Bäumen hängenden Früchten der Mangrovebäume; bei ihnen treibt der noch in der Frucht befindliche Same regelmässig eine lange, unten keulig verdickte, dabei aber spitz zulaufende Hauptwurzel, welche sich beim endlichen Herabfallen der Frucht tief in den Uferschlamm einbohrt.

Eine zweite Erscheinung, welche auf den ersten Blick auch für eine Viviparie gehalten werden könnte, beobachtete ich wiederholt an Luzula, aber nur an Arten aus der Gruppe der pilosa. Es ist dies die Bildung von sehr zierlichen Blattsprösschen an der Stelle von Einzelblüthen (Fig. 8, 9). Ich beobachtete sie an den von Hoppe auf dem Untersberge gesammelten Exemplaren von Luzula flavescens, sowie an Exemplaren von Luzula Forsteri von Müllheim in Baden (leg. Lang; herb. Braunii). Döll beschreibt sie von Luzula pilosa, als var. prolifera aus der Flora von Bruchsal (Flora von Baden, 1857, I, p. 325) und charakterisirt sie folgendermassen: Statt der einzelnen Blüthen ein Köpfchen von Schuppenblättern und unfruchtbaren Blüthen; die Perigonblätter und die andern Schuppenblätter oft bleich und mit einer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

längern Stachelspitze versehen; der Fruchtknoten der Blüthen meistens brandig. Dieselbe Form beschreibt Prof. Johann Lange (Botanisk Tidsskrift 1869, III, p. 80) aus einem Walde zwischen Greis und Houer bei Veile. Er sagt: es ist eher eine Missbildung als eine Abart, worauf nicht nur ihr ganzes Wesen hindeutet, sondern was auch dadurch bestätigt wird, dass zuweilen normale Blüthenstände aus demselben Wurzelstocke wie die abnormen kommen, welche letztere dadurch ein äusserst auffälliges Ansehen haben, dass statt der einzelnen Blüthe ein Köpfchen von langen, pfriemlichen, silberschimmernden oder blassbraunen, rehartigen (? hindeagtige ?) Schuppen hervorgekommen sind, welche unfruchtbare Blumen einschliessen, so dass sie an den Blüthenstand mehrerer Cyperaceen erinnern.

Die mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare liessen den Bau einer Blüthe gar nicht mehr erkennen; vielmehr war jede Blüthe in einen dichten Büschel lang zugespitzter Hochblätter verwandelt und glich mehr einem kleinen, noch nicht aufgeblühten Compositen-Köpfchen, als irgend einem Juncaceen-Triebe. — Ein solcher Trieb von Luzula Forsteri lässt äusserlich 19 Hochblätter erkennen; sie nehmen von unten an in regelmässiger Weise an Länge zu, zugleich verlängern sich die Stachelspitzen; die obersten neigen zusammen und umschliessen noch eine Terminal-Knospe mit 6 oder 7 rasch an Grösse abnehmenden Blättern. Die Blätter sind eiförmig, ganzrandig, in eine lange Spitze vorgezogen, grünlich mit weisshäutigen Rändern; die Mittelrippe sowie die Stachelspitze sind bräunlichroth gefärbt. — Die untersten zehn Blätter sind steril; das 11. enthält in seiner Achsel einen ganz kleinen Spross, das 12., 13., 14., und 15. grössere Seitensprosse, während alle folgenden wieder steril sind. Diese Seitensprosse sind fast so lang als die Blätter selbst; sie beginnen mit einem nach hinten fallenden, zweikieligen und weisshäutigen Niederblatte; der Charakter der folgenden Blätter ist nicht mit Sicherheit zu bestimmen, doch scheinen sie laubige Spitzen zu haben. — Die Hauptachse des Triebes ist bereits vom 15. Blatte an brandig, in eine schwarze, eiförmige, von einem Pilze dicht erfüllte Masse umgewandelt, die obern Blätter ragen mit gesunden Spitzen aus der schwarzen brandigen Masse hervor; ihre Basen dagegen sind vollständig von derselben umwuchert und eingehüllt; die Achsen der Seitentriebe waren noch anscheinend gesund. — Fig. 8 und 9 stellen einen veränderten Blüthenstand, sowie eine Einzelblüthe eines Hoppe'schen Exemplares von Luzula flavescens dar, die im Wesentlichen ganz mit dem eben geschilderten Verhalten von Luz. Forsteri übereinstimmen. Auch bei ihnen ist ein Brandpilz die Ursache der Umbildung, und es sind stets (was bei Brandpilzen meistens der Fall ist) alle Blüthen des Stengels umgewandelt. Wir haben es also hier weder mit einer abnormen Sprossung, noch mit einer Bildungsabweichung im engern Sinne zu thuen, sondern mit einer durch das Wachsthum des Brandpilzes verursachten Monstrosität.

Eine andere krankhafte Umbildung (welche weit bekannter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ist als die vorige) erfahren einzelne Juncus-Arten aus der Gruppe mit querscheidigen Blättern und in Köpfchen stehenden Blüthen durch den Stich eines Insectes, der Livia juncorum Latreille. An den veränderten Trieben findet man regelmässig die hellgelbbraune träge Larve mit etwas plattgedrücktem Körper und kurzen Fühlern. Sie giebt zu keinerlei Gallenbildung Veranlassung, sondern sticht nur die Blätter von aussen an und bewirkt so die Bildung der bekannten quastenförmigen Triebe. Ich kenne dieselben von Juncus lampocarpus Ehrh., J. supinus Mch., J. acuminatus Mchx, var. legitimus Engelm. (welcher seinen Namen: J. paradoxus E. Meyer gerade dieser Missbildung verdankt), J. Elliotii Chapm.[1])

Diese Missbildung ist wohl nirgends im deutschen Flach- und Berglande wirklich selten. An keiner Stelle habe ich sie aber so massenhaft und in so mannichfaltigen Formen gefunden, als im Jahre 1869 auf Borkum. Hier fand sie sich besonders in den Dünenthälern auf J. lampocarpus in Tausenden von Exemplaren, während auf dem ebenfalls häufigen Juncus alpinus Vill., (fuscoater Schreb.)[2]) keine Spur von ihr zu finden war. Das Insect scheint also die letztgenannte Art zu verschmähen. Zahlreiche vertrocknete Exemplare zeigten dabei, dass die Missbildung auch im vorigen Jahre häufig gewesen war.

Auf Borkum waren nicht nur Blüthenstände umgewandelt (wie dies meist bei den Exemplaren des Binnenlandes der Fall ist) sondern auch sehr häufig vegetative Seitentriebe, ja selbst nicht selten ein Haupttrieb dicht über der Erde. — Die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Missbildung sind nun folgende:

1) das Unterbleiben jeder Längsdehnung der Achsen und in Folge dieses Gestauchtbleibens eine dichte Zusammendrängung der Blätter;

2) ungemein starke Sprossung aus den Achseln fast sämmtlicher Blätter; diese sind nach einem zwischen $^1/_2$ und $^1/_3$ liegenden Divergenzbruche gestellt, aber nicht regelmässig und sind dabei mannichfachen Drehungen und Verschiebungen unterworfen;

3) Veränderung der Form, Grösse und Farbe der Blätter selbst: Laubblätter, sowohl als Bracteen (soweit diese überhaupt noch zu unterscheiden sind) durch den Stich des Insectes.

Der Vaginaltheil vergrössert sich ganz ungemein, während die Lamina verkümmert (die letztere war selten über 1cm. lang, wogegen die Vagina bis zu 2cm. Länge erreicht). Die Farbe der Blätter ist ein lebhaftes Hell-Kirschroth; die Ränder sind weisshäutig, die Mittelrippe der Vagina und die Lamina sind gewöhnlich grün gefärbt; die rothe Farbe entsteht offenbar durch eine Umwandlung des Chlorophylls, denn anfangs sind die Triebe, so lange sie sich noch in den Achseln der Blätter befinden und nicht direct dem Lichte ausgesetzt sind, grün. Die gesammte Form

---

[1]) Nach einem meiner Citate findet sich in der Adansonia von 1864, IV, p. 83 eine Beschreibung dieser Missbildung.

[2]) J. supinus Mch. ist auf Borkum sehr selten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Triebe ist cylindrisch oder länglich-tonnenförmig; die Laminarspitzen sind etwas gekrümmt, gewöhnlich bogenförmig nach innen. Solcher walzlichen oder halbwalzlichen Triebe stehen vier, fünf, sechs und mehr in einem dicken, mehrere Centimeter langen und breiten Quast zusammen, der unmittelbar auf der Erdoberfläche steht (auf Borkum besonders häufig) oder einen aufrechten Stengel abschliesst; im letzten Falle findet man zuweilen auch noch eine normale Blüthe zwischen den so veränderten Blüthen.

Gilt die vorstehende Auseinandersetzung auch zunächst für die auf Borkum so häufigen Monstrositäten, so findet sie doch auch für die in andern Gegenden vorkommenden Monstrositäten Anwendung; nur ist bei diesen die Umbildung selten so vollständig. Meist ist es nur ein einzelner Zweig des Blüthenstandes oder gar nur ein einzelnes Köpfchen, welches in dieser Weise bis zur vollständigen Unkenntlichkeit umgewandelt ist.

Ganz ähnlich verhält sich auch Juncus supinus Mch., bei dem aber zu der hier beschriebenen Umbildung besonders häufig noch die (noch später zu erwähnende) Durchwachsung der Köpfchen hinzukommt. Bei dieser Art finden aber durch den Stich der Livia auch wirkliche Umwandlungen der Blüthen statt, welche ich an J. lampocarpus nicht beobachtet habe. Die Blüthe ist im normalen Zustande etwa 3 mm. lang und rothbraun gefärbt. Es zeigt sich zuerst eine Vergrösserung derselben. Die Perigonblätter verlängern sich und werden zu gleicher Zeit breiter; ihre Mitte wird rosenroth, die Ränder weisshäutig, die ganze Blüthe also weit heller. Die Genitalien verkümmern mehr und mehr. Solche Blüthen, bei denen also die Stellung der einzelnen Organe noch nicht gestört ist, erreichen eine Länge von 5—8 mm. und selbst darüber. — Der zweite Schritt ist der, dass Sprossung aus den Achseln der Perigontheile stattfindet. In voller Reinheit findet er sich nur selten; wir haben dann Blüthen mit sehr vergrösserten, aber noch regelmässig gestellten Perigontheilen und verkrüppelten Genitalien vor uns; in der Achsel eines oder mehrerer Perigontheile sitzen mehr oder weniger grosse Knospen. Gewöhnlich ist mit dieser Sprossung auch eine Störung in der Stellung der Perigontheile verbunden, die nicht mehr in regelmässigen Cyclen stehen. So wird der Uebergang zu den grossen (nicht selten bis 2 cm. langen) Blattbüscheln gemacht, welche zuletzt die Stelle der Blüthen vertreten. Sie zeigen gewöhnlich eine lebhafte Rosa-Farbe mit einzelnem Braun dazwischen. Zuweilen findet man in der Mitte eines grossen derartigen Triebes noch Rudimente der Genitalien; zuletzt aber verschwinden diese; im Centrum der Blüthe befindet sich eine Knospe, deren Blätter Laubspitzen haben, und damit ist die Umwandlung vollendet.

Von diesen, durch den Stich von Insecten erzeugten, Monstrositäten weg wenden wir uns zu einer andern, einfacheren Gruppe von Erscheinungen, den Durchwachsungen. Sie kommen natürlich nur bei den köpfchentragenden Juncaceen vor und beruhen darauf, dass die in der Mitte der Köpfchen sich fast immer vorfindende Gruppe kleiner Blätter nicht unentwickelt bleibt, son-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dern zu einem Laubtriebe auswächst. Es ist also eine Schopfbildung, welche von der bekannten Schopfbildung der Ananas und der Eucomys punctata rein morphologisch betrachtet nur wenig verschieden ist. Ich habe diese Bildung bereits in meiner Arbeit über den Blüthenstand der Juncaceen (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1865, IV) beschrieben und kann mich daher an dieser Stelle kurz fassen. — An den durchwachsenen Köpfchen besitzen schon die obersten Bracteen eine grüne Mittelrippe und oft auch eine kleine Laubspitze; an den untersten Blättern des centralen Laubtriebes wird der Scheidentheil immer schmaler, die Lamina länger, und so wird der Uebergang von ächten Bracteen zu Laubblättern gebildet. — Es findet sich diese Abnormität unter den Arten mit querscheidigen Blättern bei J. pelocarpus E. M. (Fig. 10–14), J. acuminatus Mchx., supinus Mch., lampocarpus Ehrh. (bei dieser nur selten und in Folge von Erkrankung), prismatocarpus R. Br. (eine von Griffith in Ostbengalen gesammelte Pflanze, No. 5459 des Herbariums der ostindischen Compagnie), J. monticola Steudel, J. sylvaticus Rchb. (mir nur an einer von Prof. Johann Lange bei Santander in Cantabrien gesammelten Pflanze vorgekommen), unter denen mit flachen Blättern bei einer Form von Juncus graminifolius E. M., welche ich von meinem Freunde, dem Bergwerksdirektor K. Ochsenius in Coronel (Chile) unter dem Namen J. putablensis erhielt, eine Bezeichnung, deren Urheber ich noch nicht habe ermitteln können; bei der letztgenannten Art ist sie mit ausgezeichneter Verlaubung einzelner Deckblätter und Perigontheile verbunden. [1]) J. repens Michaux (Cephaloxys flabellata Desv.) zeigt sehr häufig Verlaubung der Deckblätter und (bei Exemplaren von sehr feuchten Standorten) Ersetzung der Blüthen durch Laubknospen; eine eigentliche Durchwachsung der Köpfchen ist mir aber bei ihm nicht vorgekommen.

Auch die Durchwachsung der Köpfchen ist eine Krankheit, deren Entstehung und Ausbildung man überdies künstlich reguliren kann. Uebermässige Feuchtigkeit, niedrige Temperatur und andere Umstände, welche die Vegetation stören, befördern ihre Bildung. Lässt man z. B. normale Exemplare von Juncus supinus Mch. einige Zeit hindurch in einer recht feucht gehaltenen Botanisirbüchse liegen, so wachsen die Köpfchen aus; die Blüthenzahl der neu sich entwickelnden Köpfchen vermindert sich immer mehr, und wir erhalten zuletzt anstatt des Köpfchens einen Laubtrieb, der am Grunde noch von einigen Bracteen umgeben ist. [2]) — Auch in der freien Natur findet sich Aehnliches. So kann man z. B. in unsern Mooren oft genug an trocknern Stellen aufrechten Juncus supinus mit regelmässiger Blüthen- und Fruchtbildung finden; an feuchtern Stellen zeigt sich Durchwachsung, und die

[1]) Eine ganz analoge Form sammelte Ad. de Chamisso bei Talcaguano in Chile (hb. reg. berol.) sie besitzt Laubblätter bis zu 3 cm. Länge im Blüthenstande.

[2]) Durch ein solches längeres Verweilen der Pflanzen in einem feuchten und geschlossenen Raume wird auch die Grössen-Entwickelung der vorhin geschilderten durch den Stich von Livia erzeugten abnormen Blüthen, bezwse. Triebe sehr gefördert; hervorgebracht werden sie aber dadurch nicht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Blüthenbildung ist vermindert. Sodann strecken sich die Stengel nieder und bewurzeln sich an den Gelenken. Endlich, wenn die Pflanzen in den Torfgräben selbst wachsen, verschwindet alle Blüthenbildung und Blatttriebe treten überall an die Stelle der Blüthenköpfchen. Dabei sind übrigens die verschiedenen Arten sehr verschieden empfänglich für die Einwirkung dieser Agentien. Juncus supinus Mch. ist nächst dem noch zu betrachtenden J. pelocarpus E. M. am meisten geneigt, Laubtriebe über dem Blüthenstande zu bilden; sehr selten ist diese Erscheinung bei Juncus lampocarpus, doch gelang es mir auch bei dieser Art, sie künstlich zu erzielen. Im September 1863 cultivirte ich z. B. ein sehr kräftiges bei Bremen gesammeltes Exemplar vierzehn Tage lang in einem Glase mit schlammigem Wasser, ohne das letztere zu erneuern. In Folge davon erkrankte die Pflanze; die weitere Entwickelung und Entfaltung der Blüthen hörte auf; die Fruchtknoten der schon abgeblühten Blumen wurden welk und schrumpfig. Nach den vierzehn Tagen waren viele Köpfchen vivipar geworden. Oberhalb der fertilen Bracteen standen dann noch einige (1—4) Hochblätter, meist steril, zuweilen aber auch mit einer kleinen Knospe in der Achsel; dann erst folgten kleine Laubblätter. — Bei den meisten köpfchentragenden Juncaceen gehören diese Durchwachsungen lediglich dem Gebiete der Abnormitäten an und spielen keine Rolle bei der Erhaltung der Art. Anders ist es bei Juncus supinus (in Folge des Niederbiegens der schlaff gewordenen Stengel und der Bewurzelung an den Gelenken) und bei Juncus pelocarpus E. M.

Die letztgenannte Art gehört zu den interessantesten Formen der ganzen Gattung. Sie ist in Nordamerika zu Hause und erstreckt sich von Neufundland und Canada westlich bis zum Obern See und südlich bis Süd-Carolina, Florida und Louisiana. Sie hat querscheidige Blätter und niemals mehr als 1—2 Blüthen in den Köpfchen; dabei ist die Durchwachsung der Köpfchen so gewöhnlich, dass Exemplare ohne eine solche wirklich selten sind, und viele Exemplare keine einzige ausgebildete Blüthe haben. Mehrere der Synonyme, an denen die Pflanze nur allzu reich ist (J. Muhlenbergii Spreng., viviparus Conrad, Conradi Tuckerm., dichotomus herb. plur., abortivus Chapm., fluitans Michx., subtilis E. M.) beziehen sich auf diese Verhältnisse. — Die Köpfchen dieser Art (vergl. Fig. 10—14) sind 1—2blüthig; die Blüthen sitzen in der Achsel je eines Hochblattes (br_1 und br_2) und wenden diesem einen äussern Perigontheil zu. Ist das Köpfchen zweiblüthig, so findet man fast stets zwischen den beiden Blüthen den Terminaltrieb in Form einiger verkrüppelter Blätter vor (Fig. 11, 14^d). Ist nur eine Blüthe im Köpfchen ausgebildet, so steht diese stets in der Achsel der untern Bractee br_1; die Achsel der obern Bractee br_2 ist dann leer; die einzige Blüthe richtet sich aber als scheinbar terminal auf und drängt damit den Terminaltrieb (sei er verkrüppelt oder als Laubspross entwickelt) scheinbar in die Achsel der obern Bractee (Fig. 10, (die am höchsten stehende Blüthe) und 12). Endlich kommt aber

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auch der Fall vor, dass gar keine Blüthe in den Achseln der beiden Bracteen, sondern nur der terminale Laubtrieb entwickelt ist (Fig. 12, der Trieb rechts und Fig. 13). — Der Laubtrieb setzt die durch die beiden Bracteen begonnene Blattstellung ohne jede Unterbrechung fort. Die Laubtriebe erreichen, so lange sie noch in Verbindung mit der Mutterpflanze bleiben, eine Länge von $1^1/_2$ cm. und darüber.

Eine biologische Eigenthümlichkeit verleiht diesen Laubtrieben eine viel grössere Wichtigkeit, als sie bei den andern Arten haben. Sie lösen sich nämlich ganz ungemein leicht von der Mutterpflanze ab und geben somit, zu Boden fallend, sehr vielfach Veranlassung zur Bildung neuer Stöcke. Ohne diese Eigenthümlichkeit (die mir von keiner andern Art bekannt ist) würden sie von sehr geringer Bedeutung für die Vermehrung der Pflanze sein, ja dieselbe geradezu durch die verminderte Fruchtbildung stören. Der Stengel legt sich nämlich nicht etwa, wie bei den viviparen Exemplaren von Juncus supinus nieder und bewurzelt sich an der Basis der Laubtriebe, sondern er bleibt aufrecht, und die meisten Laubtriebe würden daher vertrocknen oder sonst zu Grunde gehen, ohne neue Exemplare bilden zu können, wenn sie nicht durch die leichte Ablösung die Möglichkeit hätten, frühzeitig den Erdboden zu erreichen.

Juncus supinus Mch. und J. pelocarpus E. M. sind also die einzigen Arten, bei denen die Viviparie eine wirkliche Rolle in der Lebensgeschichte spielt und zur Vermehrung der Pflanze beiträgt.

Es bleibt mir noch übrig, von Juncus bufonius zu reden, der einzigen Art unter den einzelblüthigen Juncus-Arten, von welcher mir Erscheinungen bekannt sind, die als Viviparie bezeichnet werden können. Juncus bufonius zeigt eine ganz ungewöhnliche Neigung zur Verlaubung der Blüthen. Diese Erscheinung wird besonders durch grosse Feuchtigkeit und niedere Temperatur gefördert; man begegnet ihr daher vorzugsweise im Herbste. Dieselben Exemplare, welche im Sommer ganz normale Blüthen und Früchte gebildet haben, besitzen nun verlaubende Blüthen. Anfangs vergrössern sich nur die Perigontheile bedeutend, erhalten grünliche Färbung und laubige Spitzen (es ist dies die var. frondescens Döll, Flora von Baden I, p. 336, welche aber wohl nicht verdient, als Varietät aufrecht erhalten zu bleiben.) Bei etwas mehr fortschreitender Umbildung verlieren die Genitalien ihre Befruchtungsfähigkeit, obwohl sie nicht so häufig, wie ich dies oben von J. supinus Mch. mitgetheilt habe, verkrüppeln, sondern häufiger sich vergrössern, aber schlaff werden. Solche Blüthen bleiben dann meist geschlossen. In diesem Zustande befinden sich gewöhnlich diejenigen Exemplare, welche man in den Herbarien als vivipar bezeichnet findet. Sie sind nicht vivipar, so ähnlich die veränderten Blüthen auch oft durch ihre Cylinderform, die gebogenen Laubspitzen u. s. w. wirklichen Laubsprossen werden. Weicht man solche scheinbare Laubsprosse auf, so findet man meistens, dass schon die innern Perigonblätter nicht mehr

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

laubige Spitzen haben, und dass Staubgefässe und Fruchtknoten zwar angelegt, aber nicht fertig ausgebildet sind. — Nur zweimal habe ich bei meinen zahlreichen Untersuchungen wirkliche Laubsprosse mit noch unbegrenztem Wachsthum im Blüthenstande von Juncus bufonius gefunden. Ich glaube aber nicht, dass sie durch Umbildung von Blüthen, sondern dass sie durch abnorme Sprossen aus der Achsel eines Grundblattes entstanden waren; in beiden Fällen war ihre Einfügung nicht mehr mit voller Sicherheit zu ermitteln. Bei weiter fortschreitender Umbildung der Blüthen vergrössern sich nun auch die Eichen und werden in der bereits oben (pag. 382 ff.) von mir geschilderten Weise in Blätter umgewandelt. Auch die Placenten werden grösser, die Kapseln reissen auf, und die in Blätter umgewandelten Eichen quellen aus dem Risse hervor; zuweilen lösen sich auch die Placenten von der Kapselwand ab. — Endlich habe ich aber auch bei einigen solchen Früchten ächte Durchwachsung gefunden, indem der Grund des geöffneten Fruchtknotens von einem Laubsprosse, der directen Verlängerung der Blüthenachse, eingenommen war. Dieser Laubspross begann nicht mit Niederblättern, sondern gleich das unterste Blatt hatte eine kurze Laubspitze; mehr als drei kleine Laubblätter hatte aber keiner dieser Triebe.

Werfen wir nun noch einen Rückblick auf die vorstehende Betrachtung, so begegnen uns bei den Juncaceen folgende Erscheinungen, welche — meistens jedoch mit Unrecht — als Viviparie bezeichnet werden könnten:

1) Keimung der Samen, während sie noch in der Kapsel verweilen: Juncus bufonius..

2) Bildung von Blattsprösschen an der Stelle der Einzelblüthen in Folge einer Pilzinfection: Luzula pilosa, flavescens, Forsteri.

3) Bildung grosser, rother, quastenähnlicher Blattsprosse an der Stelle der Blüthen- und Laubsprosse in Folge von Insectenstichen: J. lampocarpus Ehrh., supinus Mch., acuminatus Mchx., Elliotii Chapm. (bei Juncus supinus werden dabei zugleich die Blüthen selbst afficirt.)

4) Durchwachsung der Köpfchen: J. supinus Mch., pelocarpus E. M., lampocarpus (als seltene Krankheitsform), prismatocarpus R. Br., monticola Steud., sylvaticus Rchb. (sehr selten), graminifolius E. M. (verbunden mit Verlaubung der Deck- und Perigonblätter).

5) Verlaubung der Blüthen, zuweilen verbunden mit Umwandlung der Eichen in Blätter und wirklicher Durchwachsung der Blüthe: J. bufonius. Verlaubung der Blüthen und endlicher Ersatz derselben durch Laubsprosse: J. supinus, J. repens (bei der letztgenannten Art sind mir Mittelstufen zwischen Blüthen und Laubsprossen noch nicht vorgekommen, doch dürften dieselben an reichlicherem Materiale und an den natürlichen Standorten wohl aufzufinden sein.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 8. Ein kranker Blüthenstand von einem von Hoppe gesammelten Exemplare der Luzula flavescens. Sämmtliche Blüthen sind brandig und in Blattsprösschen umgewandelt, ihre Stellung aber ist kaum alterirt; an andern Exemplaren ist dies mehr der Fall.

Fig. 9. Eine Einzelblüthe in vierfacher Vergrösserung. Die Blattstellung ist ziemlich regelmässig (nach $^5/_8$?). Die einzelnen Blätter sind lanzettlich und lang zugespitzt. Von den Genitalien findet sich keine Spur mehr.

Fig. 10–14. Juncus pelocarpus E. M. Fig. 10 in 8facher, 11—13 in 10facher Vergrösserung; 14 schematisch.

Fig. 10. Die Spitze eines Astes des Blüthenstandes. Die Interfolien sind meistens sehr schlank, und der Blüthenstand ist daher ziemlich weitläufig, obwohl nicht sehr reich an Trieben. — In dem abgebildeten Präparate trägt die (relative) Achse I zunächst ein Mittelblatt, aus deren Achsel der nach links aufsteigende Zweig II entspringt; sodann folgen zwei Bracteen br_1 und br_2 mit je einer Blüthe in der Achsel; die Blüthe in der Achsel von br_1 ist viel weiter entwickelt, als die in der Achsel von br_2; ihre Frucht ist bereits völlig reif und in drei Klappen aufgesprungen, während die der Bractee br_2 angehörige Blüthe eine nur halbreife Frucht hat. Die Stellung der Blüthe zur Bractee wird durch Fig. 2c angegeben. Zwischen den beiden Blüthen befindet sich ein kleiner verkrüppelter Blattspross (dieses Köpfchen ist in Fig. 14d schematisch dargestellt). — Die links aufsteigende Achse II trägt am Grunde das stets vorhandene (in der Figur nicht deutlich erkennbare) Grundblatt, dann oberhalb seiner Mitte ein Mittelblatt *a* (in dessen Achsel eine neue Zweiganlage vorhanden ist) und hierauf die beiden Bracteen br_1 und br_2 In der Achsel von br_1 sitzt eine Blüthe, welche noch die Narbe trägt, br_2 dagegen ist steril; an der Basis der Blüthe findet sich aber auf der nach br_2 zugewandten Seite der nicht ausgewachsene Terminaltrieb des Köpfchens. (Vergl. dazu die schematische Darstellung Fig. 14e).

Fig. 11. Ein zweiblüthiges Köpfchen mit stark entwickeltem terminalem Laubspross. Die Blüthe in der Achsel von br_1 ist wieder weit stärker entwickelt, als die in der Achsel von br_2; jene hat eine völlig entwickelte Narbe, diese verharrt noch im Knospenstande; der terminale Laubspross überragt beide bedeutend. (Vergl. die schematische Darstellung Fig. 14a).

Fig. 12. Eine Spitze, welche in vieler Beziehung Aehnlichkeit mit dem in Fig. 10 dargestellten Präparate hat. Die Achse I trägt zunächst ein Mittelblatt, aus dessen Achsel nach rechts hin die Achse II aufsteigt; dann folgt an der Achse I das einblüthige Köpfchen. Die einzelne Blüthe steht in der Achsel von br_1; br_2 ist steril; der terminale, schon recht stark entwickelte, Laubtrieb wird aber von der stark entwickelten Blüthe auf die Seite gedrängt und scheint daher in der Achsel von br_2 zu stehen, was aber in Wahrheit nicht der Fall ist (vergl. dazu die schematische Dar-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stellung Fig. 14b). Die Blattstellung an dem terminalen Laubtriebe beginnt nicht mit einem zweikieligen Grundblatte, sondern mit einem verlängerten Schuppenblatte mit laubiger Mittelrippe, welches die Blattstellung von br_2 fortsetzt. — Die Achse II trägt zunächst das hier deutlich sichtbare Grundblatt, dann oberhalb ihrer Mitte das Zwischenblatt *a* mit einer unentwickelten Knospe in der Achsel und endigt hierauf in einem (noch wenig entwickelten) Köpfchen. Dieses „Köpfchen" besitzt gar keine Blüthe mehr (ein sehr häufiger Fall, bei dem also nur die Analogie mit den andern Blüthenständen uns berechtigt, von einem Köpfchen zu reden). Seine beiden untersten Blätter sind ganz analog den Bracteen anderer Köpfchen gebildet, aber sie sind steril und dann folgt ein die Achse abschliessender Laubtrieb, dessen Blattstellung sich an die sterilen Bracteen anschliesst (vergl. die schematische Darstellung Fig. 14c).

Fig. 13. Eine Zweigspitze von einem Exemplare, welches fast lediglich Laubsprosse im Blüthenstande trug. Die (relative) Hauptachse I trägt zunächst wieder ein Mittelblatt, aus dessen Achsel ein Zweig II entspringt; dieser Zweig hat die Hauptachse auf die Seite gedrängt. Die Hauptachse hat zuunterst drei Bracteen-förmige Blätter; erst die folgenden besitzen grüne Mittelrippen und Laubspitzen. Der Seitenzweig beginnt mit dem Grundblatte und besitzt dann oberhalb eines gestreckten Interfoliums zwei Hochblätter, an welche sich Laubblätter anschliessen. (Vergl. Fig. 14c).

Fig. 14. Schematische Darstellung der Köpfchen von Juncus pelocarpus. Die Bracteen sind durch einfache Linien, die Blüthen durch gestielte Kreise, die Laubtriebe durch Bischofsstab-förmige Linien dargestellt; in den beiden untern Figg. bedeuten die drei kleinen Linien an der Spitze der Mittellinie den kleinen, nicht zur Entwickelung gelangenden Mitteltrieb des Köpfchens. — Die Interfolien sind etwas gestreckt dargestellt, während in der Natur (vergl. Fig. 10—13) die Blüthen und der Laubtrieb dicht bei einander sitzen.

Fig. 14a. Schematische Darstellung eines zweiblüthigen Köpfchens mit Laubtrieb, welcher zwischen den beiden Blüthen sitzt.

Fig. 14b. Ein einblüthiges Köpfchen mit Laubtrieb. Die Achsel der obern Bractee ist leer. Es ist klar, dass wenn die einzige vorhandene Blüthe sich aufrichtet und den Laubtrieb auf die Seite drängt (wie es oft der Fall ist; vergl. z. B. Fig. 12), dass dann der Laubtrieb in der Achsel der obern Bractee zu stehen scheint, während die Blüthe scheinbar terminal ist.

Fig. 14c. Ein Köpfchen ohne alle Blüthenbildung, nur mit terminalem Laubtriebe.

Fig. 14d. Zweiblüthiges Köpfchen, in dessen Centrum ein unentwickelter Trieb zwischen den Blüthen steht.

Fig. 14e. Einblüthiges Köpfchen mit unentwickeltem Mitteltriebe. — Der letzte mögliche Fall (ein „Köpfchen" ohne Blüthen und ohne Mitteltrieb) ist nicht dargestellt worden, weil bei ihm von dem Köpfchen gar Nichts übrig geblieben wäre, und er in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Natur nicht wirklich vorkommt. An älteren Exemplaren findet sich dieser Zustand aber anscheinend häufig; es sind dann nur noch zwei, weit auseinander klaffende Bracteen übrig, während der zwischen ihnen befindlich gewesene Laubtrieb (Fig. 14c) sich abgelöst hat und herabgefallen ist.

VIII.

Einige weitere Bemerkungen über den Blüthenstand der Juncaceen.

In meinem Aufsatze: der Blüthenstand der Juncaceen (Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1865, IV) habe ich den Blüthenstand von Juncus und Luzula durch alle Gruppen dieser Gattungen verfolgt und die bunte Mannichfaltigkeit der Formen, welche er darbietet, unter gemeinsame Gesichtspunkte zu ordnen versucht. Ich muss in den Hauptsachen auch heute noch auf diese Arbeit verweisen. Indessen sind durch die vortreffliche Arbeit von Dr. G. Engelmann (Revision of the North American Species of Juncus in Transactions of the Academy of Sciences of St. Louis II, pag. 424—498; die erste Hälfte: pag. 424–458 erschien im Jahre 1866, die andere erst zwei Jahre später) und durch die Untersuchung einiger in Beziehung auf den Blüthenstand besonders interessanten Arten, namentlich des J. pelocarpus E. M. mehrere neue Gesichtspunkte gewonnen worden, welche eine neue Besprechung verdienen. — Ich schicke derselben einige orientirende Bemerkungen voraus.

Die Blüthenstände der Juncaceen lassen sich zunächst in zwei grosse Klassen theilen, in solche mit Köpfchen und solche mit einzelständigen Blüthen. In den Köpfchen stehen die Blüthen vorblattlos in der Achsel der Bracteen, (Fig. 2c); bei den einzelständigen Blüthen gehen der Blüthe mehrere Vorblätter voraus. Der Bau des Gesammtblüthenstandes ist von dieser Verschiedenheit unabhängig. Die Blüthenstände gehören nämlich allgemein zur Klasse der Rispe und haben meistens die Eigenthümlichkeit, dass die untern Zweige stets die geförderten sind und die obern überragen, eine Eigenthümlichkeit, wegen deren man den Blüthenstand mit dem Namen Spirre, anthela, zu bezeichnen pflegt. Seltener sind die untern Zweige der Rispe den obern gleichwerthig, wodurch sich der Blüthenstand in eine Traube verwandelt, und noch seltener ist der Blüthenstand auf eine Einzelblüthe reducirt. — Jeder Zweig im Blüthenstande beginnt mit einem nach hinten fallenden, weissen, zweikieligen Vorblatte (α, Fig. 2), welches ich in meiner oben citirten Arbeit das Grundblatt genannt habe, dann folgt eine unbestimmte Anzahl von Zwischenblättern, aus deren Achseln die Auszweigung weiter fortschreitet, und endlich schliesst der Zweig mit einem Köpfchen oder mit einer Einzelblüthe ab. Bei den köpfchentragenden Arten gehören natürlich die Bracteen noch dem eben erwähnten Zweige an, die Blüthen aber sind Achsen einer nächsthöheren Ordnung; bei den einzelblüthigen Arten, z. B. J. bufonius folgen auf die Zwischenblätter zwei Hüllblätter (y, z, Fig. 2) und dann die Blüthe, welche

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stets dem vorletzten Hüllblatte, y, einen unpaaren Perigontheil zuwendet. Bei den ährentragenden Arten von Luzula (und an den letzten Einzelblüthen einiger Juncus-Arten) fallen an den Einzelblüthen die Zwischenblätter aus; diese Einzelblüthen haben also nur das Grundblatt α und die beiden Hüllblätter y und z (Fig. 2b). — Nach den eben dargelegten Verhältnissen liegt es am nächsten, anzunehmen, dass bei den köpfchentragenden Juncus-Arten die Blüthe nackt in der Achsel einer Bractee steht, während sie bei Luzula und den einzelblüthigen Arten von Juncus den terminalen Abschluss eines, wenn auch nur kurzen beblätterten Zweiges bildet. Es scheint also eine scharfe Trennung zwischen diesen Gruppen zu existiren; indessen kommen doch Verhältnisse vor, welche einen Uebergang ermitteln.

Die merkwürdigste Art in dieser Beziehung ist J. pelocarpus E. M., über welche ich bereits in meiner oben citirten Arbeit an zwei Stellen Mittheilung machte, die aber, da mir damals nur ungenügendes Material vorlag, einer mehrfachen Erweiterung und zum Theil Berichtigung bedürfen. — Juncus pelocarpus hat nämlich niemals mehr als zwei Blüthen im Köpfchen, oft aber auch nur eine. Das Köpfchen hat zwei Bracteen; sind zwei Blüthen vorhanden, so stehen dieselben nackt in den Achseln der beiden Deckblätter, und es wendet jede Blüthe ihrem Mutterblatte einen unpaaren Perigontheil zu (Fig. 2c und 10, 11, 14a, 14d). Ist aber das Köpfchen einblüthig, so steht diese Einzelblüthe stets in der Achsel des vorletzten Deckblattes (br Fig. 10—14) und wendet diesem natürlich ein unpaares Perigonblatt zu; die Achsel des obern Deckblattes (br_2) ist dann leer, aber die einzige Blüthe des Köpfchens richtet sich auf und wird scheinbar terminal, so dass sie dann den betreffenden Zweig anscheinend ebenso abschliesst als die Blüthe von J. bufonius. Eine genauere Untersuchung zeigt aber, dass die Verhältnisse doch nicht so völlig identisch sind. In den zweiblüthigen Köpfchen (Fig. 10) findet man nämlich zwischen den beiden Blüthen noch das Ende der Achse des Köpfchens in Form eines kleinen Büschels von Blättern vor; sinkt aber die Blüthenzahl bis auf eine herab, so findet man dieses Achsenende am Grunde neben der Blüthe und von ihr auf diese Seite gerückt; es liegt dann stets an der dem Hüllblatte zugewandten Seite, wie es auch die Stellung der Blüthe in der Achsel von br_1 verlangt. In ganz einzelnen Fällen suchte ich vergebens danach, doch kann dies wohl kaum auffallen, da mir nur getrocknetes Material vorlag, und der Terminalspross, wie wir sogleich hören werden, sehr geneigt ist, sich von der Achse abzulösen.

Sehr viel complicirter werden nun die Verhältnisse dadurch, dass das Achsenende des Köpfchens von J. pelocarpus meistens nicht zwischen den Blüthen in einem kleinen Blätterbüschel erlischt, sondern zur Bildung eines kleinen Laubsprosses fortschreitet. Dieser Laubspross spielt in der Lebensgeschichte der Pflanze eine grosse Rolle und trägt (vergl. darüber oben pag. 394) viel zur Vermehrung derselben bei. Er entwickelt sich aber sehr

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

oft auf Kosten der Blüthen des Köpfchens, so dass die Pflanze in manchen Gegenden selten blüht und nur Laubsprosse trägt. Wir haben nun also im Baue der Köpfchen folgende Fälle:

1) zwei Blüthen im Köpfchen in der Achsel von br_1 und br_2 zwischen ihnen das verkümmerte Achsenende Fig. 10, I, 14^d;

2) eine Blüthe in der Achsel von br_1, neben ihr auf der Seite von br_2 das verkümmerte Achsenende Fig. 10, II, 14^e;

3) zwei Blüthen und zwischen ihnen ein Laubtrieb Fig. 11, 14^a;

4) eine Blüthe in der Achsel von br_1, und neben ihr auf ihrer Rückseite ein Laubspross Fig. 12, I, 14^b;

5) keine Blüthe vorhanden; zwischen den beiden Bracteen ein Laubspross (sehr häufig findet man dann die beiden Bracteen ganz leer und klaffend neben einander, da der Laubspross sich sehr leicht abgliedert und frühzeitig ausfällt); Fig. 12, II, 13, 14^c.

Nach dieser Darstellung erscheint die Sache noch immer einfach genug, indessen bereitet die richtige Auffassung mehr Schwierigkeiten, als es danach scheinen möchte. Ein Blick auf die Figg. 10—16 wird dies lehren. Die Hauptfrage ist, ob (wie ich glaube und eben dargelegt habe) der Laubspross stets der terminale Abschluss der Köpfchen-Achse ist, oder ob er auch als Axillarspross von br_1 und br_2 auftritt, was Engelmann anzunehmen scheint. Bei der Wichtigkeit der Sache setze ich die drei darauf bezüglichen Stellen aus Engelmann's Arbeit her:

> pag. 426. In these (den einzelblüthigen Arten) the lower of the two highest bracts, which are always found at the base of the flower . . . . . bears the flower in its axil, the upper one remaining sterile; but the trace of an axillary producte, an abortive flower or a leaf-bud, ought occasionally to be found, as is regularly the case in J. pelocarpus. In the single flowered forms of this species the uppermost bract usually bears an abortive bud, or this bud grows out into a leafy branch, or it becomes a second flower; and then a third bract is formed, often again with a leaf-bud, but never, so far as I know, with a third flower. Thus we have the complete transition from the single flowered to the species in which the flowers are grouped into heads. In these each bract bears in its axil a flower in centripetal succession, the uppermost minute bracts remaining sterile in the center of the head.
>
> pag. 458. I have already spoken of the great morphological importance of this plant, which connects the single-flowered with the head-flowered species and proves, as certainly might have been expected beforehand, that no absolute difference exists between them; that the flowers in all of them are really lateral; that in the former only one flower is formed, while in the others a series of them, from two to an indefinite number are developed in centripetal order. In our species a second flower is more commonly not present, and its place is occupied by a bud,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

which often, and especially later in the season, grows to a leafy excrescence (whence the name viviparous); sometimes even the first flower is replaced by a leaf bud and in rare instances a leafbud makes its appearance between two flowers as a third axillary organ. I have never seen more than two flowers, nor more than one leaf-bud in a head . . . . .

pag. 488. In J. pelocarpus and J. acuminatus the viviparous buds are the result of retrograde metamorphosis; in other cases they may be produced by insects, and are then much larger degenerations.

Der wesentliche Unterschied zwischen Engelmann's Auffassung und der meinigen liegt darin, dass Engelmann den Laubtrieb für seitlich und in der Achsel einer Bractee stehend hält, ich ihn aber für terminal erkläre. Ich habe folgende Gründe für meine Ansicht.

1) Die wirkliche Ersetzung einer Blüthe durch einen Laubspross ist bei den Juncaceen sehr selten und schwierig und geschieht nur durch mannichfache Uebergänge und in Folge von Erkrankung. Wäre der Laubspross von J. pelocarpus ein Ersatz für eine Blüthe, so würden doch wohl auch Mittelformen zwischen Laubspross und Blüthe beobachtet worden sein, welche aber bis jetzt ganz unbekannt sind.

2) Es findet sich niemals mehr als ein Laubspross im Blüthenstande, mag die Zahl der Blüthen nun 2, 1 oder 0 sein. Der Grund hiervon wäre gar nicht einzusehen, wenn der Laubspross als Seitenspross an die Stelle einer Blüthe träte; es müsste dann doch ab und an der Fall vorkommen, dass beide Blüthen durch Laubsprosse ersetzt werden. Ist dagegen der Laubspross der terminale Abschluss der Achse des Köpfchens, so begreift es sich leicht, dass niemals mehr als ein Laubspross im Köpfchen vorhanden sein kann.

3) Besteht ein Köpfchen aus einer Blüthe und einem Laubsprosse, so steht die Blüthe stets in der Achsel der untern Bractee; der Laubspross wird dann natürlich auf die Seite der obern Bractee hinüber gedrängt, steht aber nur scheinbar in deren Achsel. Wäre er wirklich lateral, so ist kein Grund einzusehen, warum er nicht auch einmal in der Achsel der unteren Bractee stehen sollte.

4) Die Analogie von Juncus supinus, lampocarpus, graminifolius und andern Arten mit durchwachsenden Köpfchen spricht für die Auffassung des Laubsprosses als Abschluss der Achse des Köpfchens auch bei Juncus pelocarpus; bei keiner dieser Arten vertritt der Laubspross eine laterale Blüthe, stets ist er der terminale Abschluss der Achse des Köpfchens.

5) Die Blattstellung an dem Laubsprosse. Jeder beblätterte Spross, sowohl in der vegetativen, als in der Blüthenregion, beginnt mit einem weisshäutigen, zweikieligen, nach hinten fallenden Grundblatte; ein solches findet sich aber bei den in Rede stehenden Laubsprossen nicht. (Fig. 11, 12, 13). Die Blattstellung der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Laubsprosse schliesst sich an die beiden Bracteen unmittelbar an und setzt deren Stellung fort; dies widerspricht der Auffassung der Laubsprosse als axillär. Endlich mag auch noch erwähnt werden, dass ich niemals eine Gruppe verkrüppelter Blätter (das Achsenende) in einem Köpfchen fand, welches einen Laubtrieb besass, ein Umstand, der auf's Neue bestätigt, dass der Laubtrieb an die Stelle jener verkrüppelten Blätter tritt.[1])

Aus diesen Gründen bin ich also der Ansicht, dass der Laubspross auch bei Juncus pelocarpus die Achse des Köpfchens abschliesst, und nicht als Seitenspross an die Stelle einer Blüthe tritt.

Aber auch zu einer zweiten und noch wichtigeren Discussion giebt unsere Pflanze Veranlassung. Die Blüthe von J. pelocarpus steht nackt in der Achsel einer Bractee; die Köpfchen sind höchstens zwei- meistens aber einblüthig. Ist das Letztere der Fall, so richtet sich die Blüthe als scheinbar terminal auf und ist am Grunde von den beiden stets vorhandenen Bracteen br_1, br_2 umgeben. (Fig. 10, II). In diesem Falle, und er findet sich auch bei andern Arten, namentlich dem merkwürdigen californischen J. triformis Engelmann, ist die Anordnung der von Juncus bufonius (Fig. 2a) so ähnlich, dass nur eine sorgfältige Untersuchung ihre Verschiedenheit darzulegen vermag. Wegen der Analogie beider Fälle fasst Engelmann daher auch die Blüthen der einzelblüthigen Arten als lateral in der Achsel des vorletzten Vorblattes y auf. Bei den köpfchentragenden Arten wäre also eine Reihe von auf einander folgenden gleichwerthigen lateralen Blüthen ausgebildet; die Zahl derselben vermindert sich aber erfahrungsmässig mehr und mehr, bis sie zuletzt nur noch 1 beträgt; dann richtet sich die Blüthe auf und erscheint terminal, was sie doch in der That nicht ist (dies wäre also der Fall von Juncus bufonius und den andern einzelblüthigen Arten).

Um diese Ansicht zu prüfen, habe ich mir viele Mühe gegeben, bei den einzelblüthigen Arten zwischen der Blüthe und dem letzten Vorblatte (z) eine Spur des Achsenendes zu finden wie es ja bei den köpfchentragenden Arten fast niemals fehlt; aber ich habe Nichts dergleichen finden können; auch die Entwickelungsgeschichte zeigt, z. B. bei Juncus squarrosus L., compressus Jacq. u. a. A. Nichts, was die seitliche Stellung der Blüthe bestätigt; dieselbe entsteht nicht seitlich an einem Achsenende, sondern dieses selbst wandelt sich in die Blüthe um. — Will man trotzdem, dass die Beobachtung kein Achsenende neben der Blüthe zeigt, dieselbe doch als lateral auffassen, so entsteht auch wegen des Vorblattes z eine Schwierigkeit; wir hätten dann an dem einblüthigen Köpfchen von J. bufonius: 1) die fertile Bractee y, 2) die sterile Bractee z, 3) das hypothetisch vorhandene, in der That aber vollständig geschwundene Achsenende.

---

[1]) In einzelnen Fällen vermochte ich sowohl bei J. triformis als bei J. pelocarpus (ohne Laubspross!) den kleinen Blätterbüschel, welcher das Achsenende bezeichnet, nicht aufzufinden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wie merkwürdig wäre es, dass bei der grossen Gruppe der einzelblüthigen Arten die sterile Bractee *z* stets vorhanden ist, während das Achsenende mit allen auf *z* folgenden Bracteen spurlos geschwunden ist! – Der Umstand, dass *z* die Einzelblüthe sehr stark umfasst, wie der Augenschein bei allen einzelblüthigen Arten lehrt, bietet gleichfalls ein starkes Bedenken gegen Engelmann's Ansicht dar, obwohl ich zugebe, dass ein solches Umfassen auch bei einer einzelnen lateralen Blüthe vorkommen kann und bei den einblüthigen Köpfchen von J. pelocarpus geschieht es auch wirklich, wenn auch in weit schwächerm Masse. Dass aber die Einzelblüthe nicht zum Hüllblatte *y* in naher Beziehung steht, sondern zu *z* ergiebt sich auch aus den oben erwähnten dimeren Blüthen von J. bufonius (Fig. 3). Bei ihnen hat das Vorblatt *z* immer dieselbe Stellung zur Blüthe (es kreuzt sich mit den äussern Kelchblättern), während *y* durchaus nicht immer *z* gegenüber, sondern oft schräg zur Blüthe steht; es entspricht dies sehr wenig dem Verhältnisse einer Bractee zu ihrem Achselsprosse.

Engelmann's Ansicht hat den grossen Vortheil, dass sie eine einheitliche Auffassung der Blüthenstellung in der ganzen Gattung Juncus ermöglicht, indem die Blüthe als vorblattlos in der Achsel einer Bractee stehend betrachtet wird. Zugleich bietet sie einen Wink dar, wie möglicher Weise die einzelblüthigen Arten sich aus denen mit Köpfchen entwickelt haben können; ich glaube aber doch nicht, dass sie desshalb zu acceptiren ist, denn was berechtigt uns, die einzelblüthigen Arten als verkümmerte Formen der köpfchentragenden zu betrachten? Ehe nicht bei Juncus bufonius u. s. w. das Achsenende neben der Blüthe nachgewiesen ist, würden wir den Verhältnissen Zwang anthuen, wenn wir die Blüthe für lateral erklären wollten. — Ich habe mir übrigens auch die Frage vorgelegt, ob es vielleicht erlaubt wäre, bei den einblüthigen Juncus-Arten das Hüllblatt *y* als Bractee der Blüthe, *z* dagegen als deren Vorblatt (dem Grundblatte *a* entsprechend) zu betrachten; aber diese Auffassung wird nicht durch die Beobachtung unterstüzt; zunächst ist *z* niemals zweikielig, wie es doch das Grundblatt stets ist, sodann findet sich aber auch zu keiner Zeit an der Aussenseite von *z* eine Andeutung des Achsenendes, wie es doch nach der Annahme, dass *z* als Grundblatt zu der Blüthe gehört, der Fall sein müsste. — Sei es mir erlaubt, zum Schlusse auf eine einheimische köpfchentragende Art hinzuweisen, bei der einblüthige Köpfchen zuweilen vorkommen. Kümmerlinge von Juncus capitatus sind nicht selten 2- und selbst nur 1-blüthig. Bei den einblüthigen Pflanzen steht die einzige Blüthe ausgezeichnet deutlich in der Achsel des untersten Deckblattes, welches als aufgerichtete Spitze eine Scheinfortsetzung des Stengels darstellt und wendet demselben ein unpaares Kelchblatt zu. Das zweite Deckblatt steht dem ersten gerade gegenüber; es birgt ein ganz kleines Knöspchen in seiner Achsel; zwischen dem ersten und zweiten Deckblatte (also auf der Rückenseite der Einzelblüthe) steht dann noch ein Büschel steriler Bracteen. Ist

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

das Köpfchen zweiblüthig, so steht die zweite Blüthe der ersten gerade gegenüber; beide kehren einander die flache Rückenseite zu; seitwärts steht dann das sterile 3. Deckblatt und zwischen beiden Blüthen noch ein paar sterile, die einen kleinen Büschel bilden.

Uebersicht.

pag.

1. Windende Stengel von Juncus 365
2. Luzula campestris, pentamera 367
3. Ueber die Dimerie bei Juncus 368
4. Die Geschlossenheit der Blattscheiden, ein durchgreifender Unterschied der Gattung Luzula von Juncus 374
5. Gefüllte Blüthen von Juncus 380
6. Ueber die Bedeutung des Eichens (der Samenknospe) bei den Juncaceen 381
7. Ueber die Erscheinung der Viviparie bei den Juncaceen . 387
8. Einige weitere Bemerkungen über den Blüthenstand der Juncaceen 398

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.a



Fig 2a

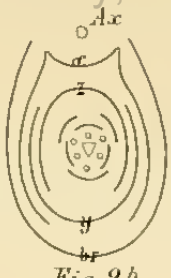


Fig. 2b



Fig. 2c



Fig. 10.



Fig. 11.

Fig. 3

Fig. 3b

Fig. 5a

Fig. 5b


Fig. 4.


Fig. 6c

Fig 6d

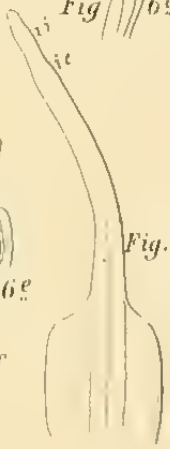


Fig. 7a

Fig. 1.


Fig. 6a


Fig. 6e

Fig. 6f




Fig. 6b


Fig. 7b


Fig 7c



Fig 12.



Fig. 13.

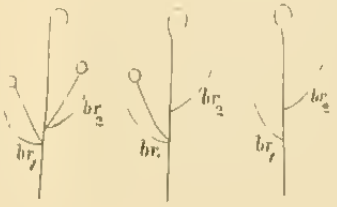

Fig. 8.


Fig. 9.

Fig. 14a

Fig 14b

Fig. 14c



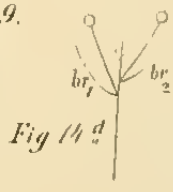


Fig 14d

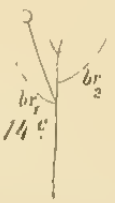


Fig. 14e

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen

Jahr/Year: 1869-1870

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Buchenau Franz Georg Philipp

Artikel/Article: Kleinere Beiträge zur Naturgeschichte der Juncaceen 365-404