Morphologische und biologische Bemerkungen.

Von **K. Goebel.**

(Mit 10 Abbildungen im Texte.)

18. Brutknospenbildung bei Drosera pygmaea und einigen Monokotylen.

1. Die Droseraceen sind nicht nur physiologisch von großem Interesse — ihre „Insektivorie“ ist ja seit lange Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen —, auch in morphologischer Hinsicht zeigen sie manche merkwürdige Eigentümlichkeiten. So, abgesehen von der bei manchen Arten sonderbaren Art des Perennierens, die von Diels entdeckten „Blattrhizoiden“ bei Drosera erythrorrhiza u. a. Es kann in dieser Hinsicht auf die treffliche Zusammenstellung von L. Diels in seiner vor kurzem erschienenen Monographie der Droseraceen verwiesen werden[1]). Daß indes die Gestaltungsverhältnisse dieser Gruppe noch keineswegs vollständig bekannt sind, zeigt die hier mitzuteilende Beobachtung an Drosera pygmaea.

Diese in Süd-Australien und Neuseeland heimische kleine Drosera-Art steht im System der Drosera-Arten offenbar ziemlich vereinzelt, sie ist die einzige Vertreterin der von Planchon als „Bryastrum“ bezeichneten Sektion. Im Habitus stimmt sie mit den meisten Drosera-Arten insofern überein, als sie Blattrosetten besitzt. Wenig verbreitet ist bei anderen Drosera-Arten dagegen die merkwürdige Schüsselform der Blattscheibe.

Diese Blattscheibe kommt als Assimilationsorgan hier — wenn überhaupt — sehr wenig in Betracht. Sie ist dünn und enthält nur wenig Chlorophyll, auch zeigt die Epidermis nur wenig Spaltöffnungen. Betrachtet man sie von der Fläche, so fällt auf, daß die verhältnismäßig spärlichen Chlorophyllkörper auch sehr blaßgrün gefärbt sind. Sie enthalten allerdings Stärke, aber es fragt sich, ob sie diese als Assimilationsstärke gebildet oder das Material dazu vom Blattstiel zugeführt erhalten haben. Der Blattstiel ist nämlich viel massiger gebaut, enthält zahlreiche Chlorophyllkörper und besitzt viele Spaltöffnungen, die Jodprobe läßt seine überwiegende Bedeutung als Assimilationsorgan gegenüber der Blattspreite deutlich hervortreten. Wir haben hier somit ein ähnliches Verhalten wie bei Dionaea und Aldrovandia, nur daß der Blattstiel in seiner äußeren Gestalt nicht wie bei diesen Droseraceen sich der sonst den Blattspreiten eigenen Gestalt nähert.

---

1) Droseraceae von L. Diels in Engler, Das Pflanzenreich (IV, 112) 1906, Heft 26.

Auch bei einer anderen Lebenserscheinung zeigt sich die Bedeutung der Blattstiele von Dr. pygmaea. Die Pflanze ist trotz ihrer geringen Größe eine perennierende, sie weist eine deutliche Ruheperiode auf. In dieser findet man zwar die Blattstiele noch längere Zeit grün,

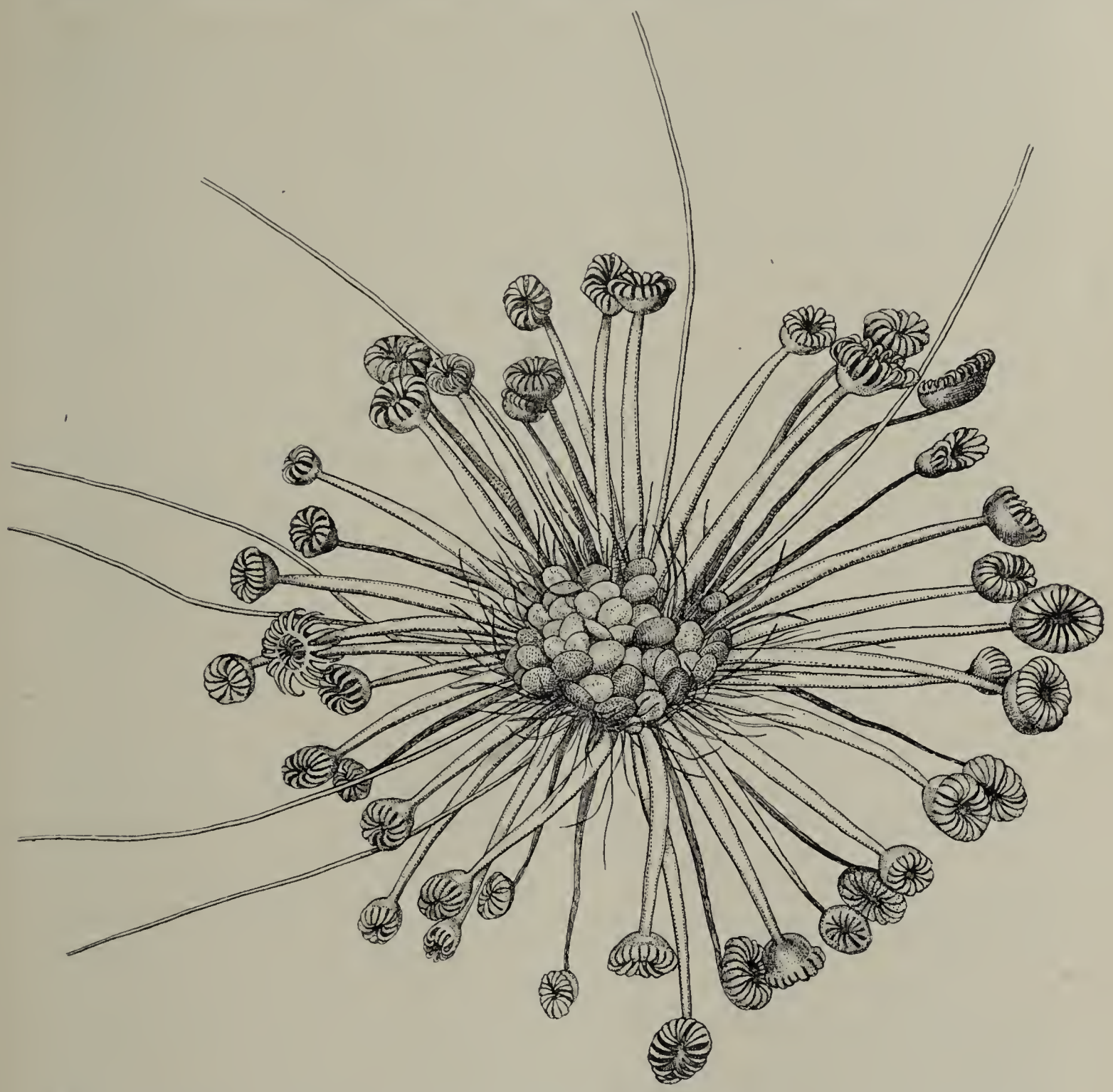


Fig. 1. Drosera pygmaea, etwa 6 fach vergr. Die Pflanze ist in die Ruheperiode übergegangen, die Blattspreiten der gestielten Blätter sind meist braun und abgestorben. Die langen borstenförmigen Gebilde zwischen den Blättern sind Reste von Infloreszenz-Achsen, die kurzen Nebenblätter. In der Mitte der Pflanze zahlreiche Brutknospen sichtbar.

sie dienen, abgesehen von ihrer Assimilationstätigkeit, hauptsächlich als Reservestoffbehälter; die Blattspreiten selbst aber sind braun und abgestorben.

Als ich die Pflanzen in diesem Zustand betrachtete, glaubte ich, auf ihnen zunächst eine Anzahl grüner Blattläuse sitzen zu sehen. Bei genauerer

Betrachtung erwiesen sich die scheinbaren Blattläuse als sehr merkwürdige Brutknospen.

Sieht man eine solche, Brutknospen tragende Droserapflanze von oben an, so ergibt sich ein Bild, das einigermaßen an den Brutknospenbecher einer Marchantia erinnert (Fig. 1). Man sieht im Zentrum der Pflanze zahlreiche Brutknospen liegen, von denen die jüngeren einen rein grünen, die älteren einen mehr braunroten Farbenton (neben dem Grün) zeigen. Der becherähnliche Habitus kommt zustande durch die borstenähnlich aufwärtsgerichteten Spitzen der „Stipulae" der Laubblätter. Diese sind weißlich glänzend und ziemlich derb gebaut. Streicht man mit der Hand über eine Pflanze, so werden durch das elastische Zurückschnellen dieser lang hervorragenden Stipularborsten die Brutknospen fortgeschnellt. In der Natur kann dies leicht durch Tiere bewirkt werden. Die Brutknospen sind aber so klein, daß sie auch durch Regen leicht fortgeschwemmt werden können, und das um so mehr, als sie im Wasser (wenigstens eine Zeit) schwimmen, sei es nun, daß sie nicht benetzbar oder spezifisch leichter als Wasser sind.

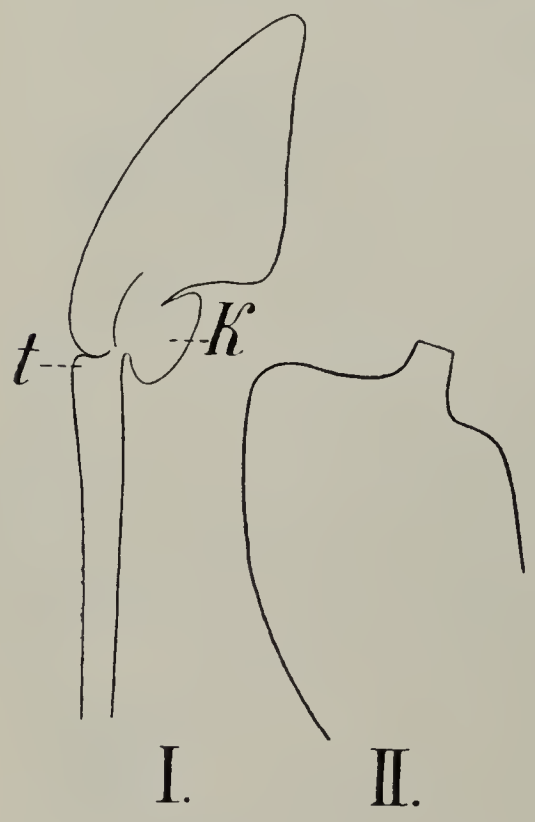


Fig. 2. I. Längsschnitt durch eine Brutknospe mit Stiel, *K* die Knospe, *t* Anschwellung des Stieles. II. Oberer Teil des Stieles, stärker vergr.

Sie stellen Körper von fast herzförmigem Umriß dar, der Längsdurchschnitt betrug im Durchschnitt von 5 Messungen 730 μ, die größte Breite 515 μ.

Die Brutknospen sind dorsiventrale Gebilde. Ihre Unterseite ist flach, ihre Oberseite zeigt an der Basis eine Einsenkung, in welcher die Anlage zu der an der Brutknospe sich entwickelnden Pflanze schon vor dem Abfallen der Brutknospe sichtbar ist. Um diese Einsenkung herum erhebt sich, nach oben hin dicker werdend, ein hufeisenförmiger Wulst, von dem aus nach der Spitze hin das Gewebe der Brutknospe wieder dünner wird (vergl. den Längsschnitt Fig. 2, I).

Der Brutknospenkörper besteht der Hauptsache nach aus chlorophyllhaltigem Gewebe, das sehr reich ist an Stärke (und wohl auch anderen Reservestoffen). Auf beiden Seiten finden sich Spaltöffnungen, und im Innern verläuft von der Ansatzstelle aus ein Leitbündel bis etwa in die Mitte der Brutknospe.

In der Einsenkung an der Basis der Brutknospe befindet sich die Anlage einer neuen Pflanze (*K* Fig. 2), an der man einen unteren, dickeren Teil erkennt, in welchem später die Wurzel entsteht, und einen oberen dünneren, der zum ersten Blatte wird.

Die Keimung der Brutknospen (Fig. 3) kann bei günstigen Wachstumsbedingungen offenbar unmittelbar nach dem Abfallen vor sich gehen. Wenigstens fand ich in der Nähe der Pflanzen keimende Brutknospen verschiedener Entwicklung. Bei Wassermangel werden sie wohl ihre Keimfähigkeit länger behalten.

Es entwickelt sich an der Basis der Brutknospe zunächst ein dem Brutknospenkörper gegenüberstehendes Blatt, dessen Blattfläche schon die Schildform hat, während an der Keimpflanze von Dr. pygmaea das Primärblatt nicht schildförmig ist, also ebenso sich verhält wie die früher[1]) erwähnten Primärblätter von Drosera peltata. Es scheint mir zweifellos, daß die Verschiedenheit in der Blattbildung der Keimpflanzen und der an Brutknospen entstandenen darin liegt, daß den ersteren weniger organische Baustoffe zur Verfügung stehen als letzteren, die sich auf Kosten der in den Brutknospen abgelagerten Reservestoffe ausbilden.

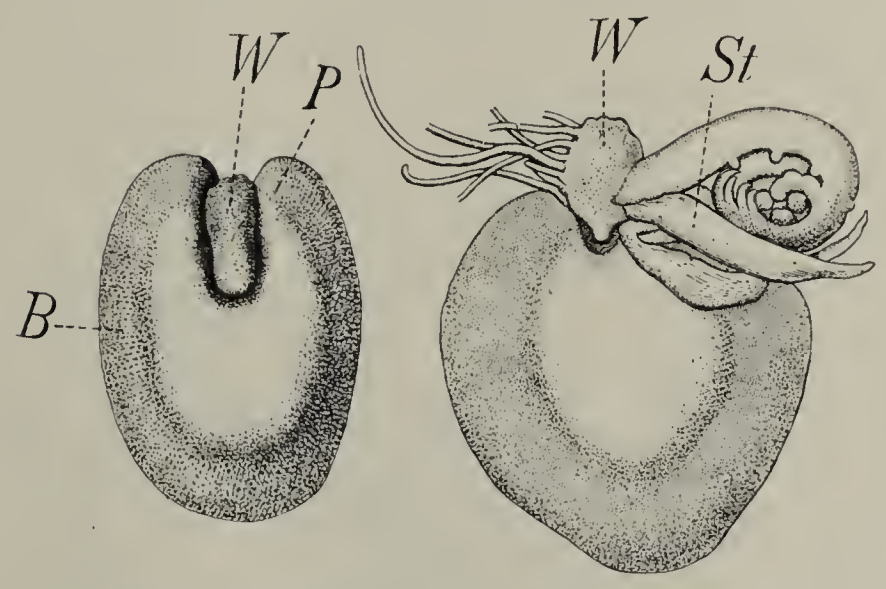


Fig. 3. Links Brutknospe von der Oberseite, 45 fach vergr. *W* Basaler Teil der Anlage der jungen Pflanze, aus welchem sich später „Wurzelhaare“ und Wurzel entwickeln. Rechts (etwas stärker vergr.) gekeimte Brutknospe. *St* Stipula des ersten Blattes. Beide Brutknospen sind mit dem basalen Teile nach oben orientiert.

An der Basis des ersten Blattes befindet sich ein einseitig entwickelter Gewebehöcker (*W* Fig. 3, 4), welcher „Wurzelhaare“ hervorbringt, mittelst deren sich die jungen Pflanzen zunächst im Boden befestigen. Erst später tritt in Verbindung mit diesem Höcker eine Wurzel auf, die mit deutlicher Wurzelhaube und langen Wurzelhaaren versehen ist (Fig. 4).

Die weitere Entwicklung der Pflanze zu verfolgen ist hier nicht erforderlich[2]). Wesentlicher ist die Frage, als was die Brutknospen eigentlich zu betrachten sind, und wie sie entstehen.

---

1) Goebel Pflanzenbiologische Schilderungen II, Tab. 2.

2) Es sei hier nur erwähnt, daß an Brutknospenkeimpflanzen, welche unter-

Jede Brutknospe steht ursprünglich einzeln auf einem hyalinen Stiel, der an der Basis der Brutknospe eingefügt ist; die Seitenteile der Brutknospe erstrecken sich rechts und links noch ein Stück weit über die Ansatzstelle des Stieles hinaus, dieser hat eine deutlich vorgebildete Abbruchstelle. Er ist nämlich unmittelbar unter der Ansatzstelle bedeutend dünner als weiter unten (Fig. 2 II). An Stielen, deren Brutknospen abgefallen sind, sieht man diese verengerte Stelle besonders deutlich. Das Abfallen wird also leicht durch Erschütterungen und andere mechanische

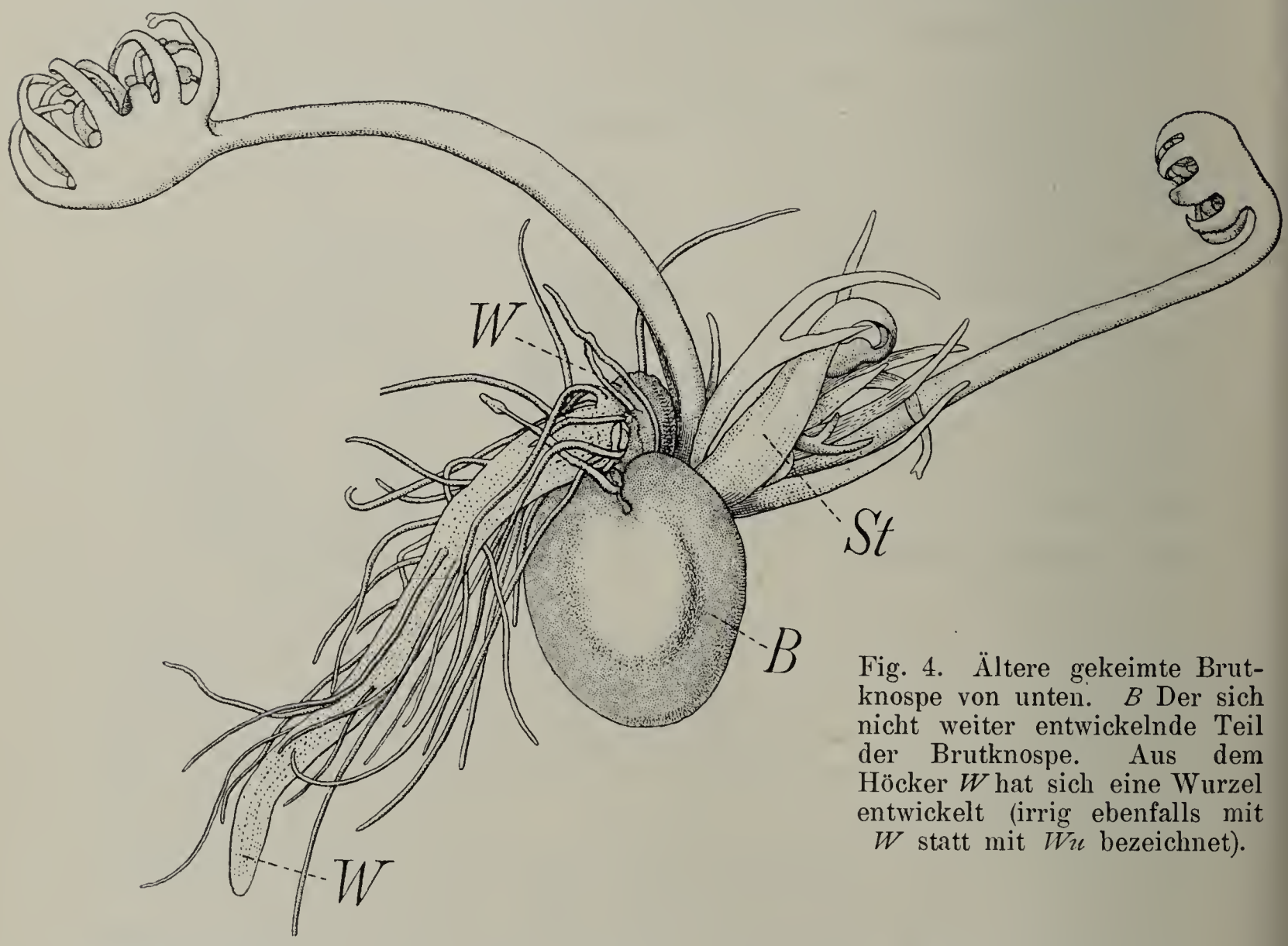


Fig. 4. Ältere gekeimte Brutknospe von unten. *B* Der sich nicht weiter entwickelnde Teil der Brutknospe. Aus dem Höcker *W* hat sich eine Wurzel entwickelt (irrig ebenfalls mit *W* statt mit *Wu* bezeichnet).

Einwirkungen vor sich gehen können. Aber die Brutknospe ist nicht an solche zufällige Einwirkungen für ihre Ablösung gebunden. Wenn man die unter der verdünnten Stelle auf Fig. 2 gelegenen Stielteile betrachtet, sieht man sie prall turgeszierend vorspringen. Die Zellen haben sich gegenüber ihrem ursprünglichen Volumen sehr vergrößert. Sie drücken nun gegen die Brutknospe, mit der sie in Berührung sind, es entsteht eine Spannung im dünnen Stielteil, welche schließlich zu

getaucht sich entwickelt hatten, die Spreite der ersten Blätter verkümmert, der Blattstiel aber wohl entwickelt und grün war. Es waren also hier künstlich „Phyllodien“ gebildet worden (Fig. 5).

seiner Durchreißung führen muß. So erklärt es sich, daß man eine große Zahl abgelöster Brutknospen auch an ganz geschützt stehenden Pflanzen antrifft.

Jüngere Stadien der Brutknospen zeigen den Stiel noch sehr kurz, während an der Brutknospe selbst schon die Teile angelegt sind, die im fertigen Zustand hervortreten. Der Stiel erreicht also seine definitive Länge durch interkalare Streckung.

Was die „morphologische Bedeutung" der Brutknospen anbelangt, so scheint mir zweifellos, daß der die Reservestoffe führende annähernd linsenförmige Körper aus einer Blattanlage hervorgegangen ist, auf der sich die Anlage einer Knospe befindet. Darauf deutet schon die Tatsache hin, daß die Brutknospen im Wechsel mit den Laublättern auftreten (Laubblätter, Brutknospen, Laubblätter usw.), ferner die, daß in jede ein, allerdings nicht sehr entwickeltes und im Stiel später oft nur in Gestalt eines engeren Zellstranges kenntliches Leitbündel eintritt. Übrigens ist ja nicht zu verwundern, daß bei der starken Streckungdes Stieles der Gefäßteil des Leitbündels so gedehnt wird, daß er nur noch spurenweise nachweisbar ist.

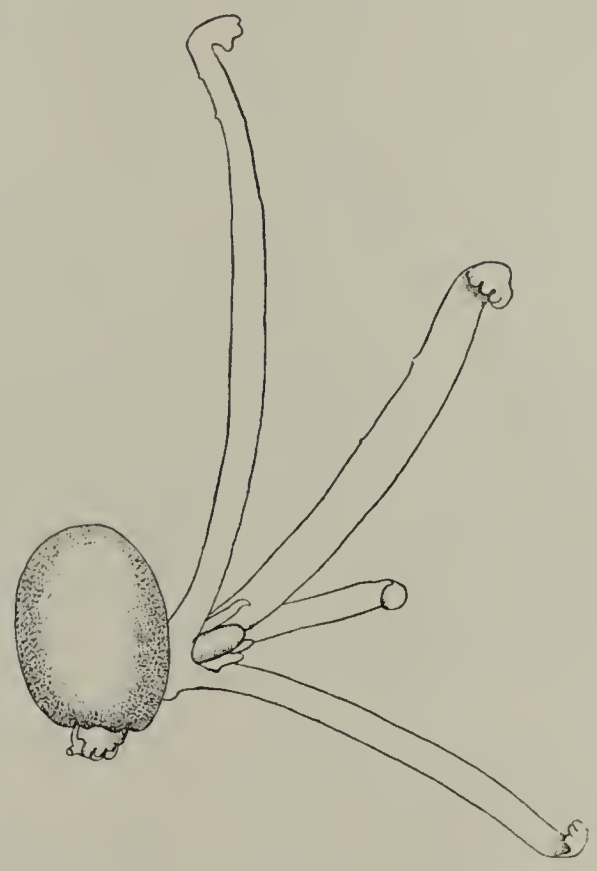


Fig. 5. Junge Pflanze untergetaucht entwickelt. Die Blattspreiten alle verkümmert. Die Blattstiele wohl entwickelt und grün.

Schwieriger ist es, die einzelnen Teile der Brutknospe mit denen des Laubblattes in Übereinstimmung zu bringen.

Zunächst wird man ja geneigt sein, den Brutknospenstiel als dem Blattstiel, den Brutknospenkörper als der Blattspreite entsprechend zu betrachten. Aber abgesehen davon, daß eine solche Annahme sehr wenig dem Verhalten dieser beiden Teile zu einander am Laubblatte entsprechen würde — wie oben erwähnt ist der Blattstiel der Laubblätter massiger entwickelt als die Blattspreite, während es bei den Brutknospen umgekehrt wäre — spricht dagegen die Entwicklungsgeschichte.

Diese zeigt zunächst, daß bei den Brutknospen keine Stipulae entwickelt werden; diese aber treten bei den Laubblättern schon sehr früh auf, zu einer Zeit, in der Spreite und Stiel in der Blattanlage noch nicht als gesonderte Teile hervortreten (vergl. Fig. 6). Auch krümmt sich der obere Teil der Laubblattanlage sehr bald ein, so daß die

Spitze der Blattspreite nach unten gerichtet ist, während die Brutknospe gerade bleibt, ein Stadium, das bei den Laublättern sehr rasch durchlaufen wird. Die Brutknospenanlage geht also aus einer frühzeitigen Umbildung der Blattanlage hervor. Der Stiel kann dann nicht dem Blattstiel entsprechen, sondern erscheint als eine Neubildung, deren biologische Bedeutung für die Verbreitung der Brutknospen ja klar vor Augen liegt. Will man ein Analogon für die Basis des Laubblattes auffinden, so könnte man sie eher in dem basalen Teil der Brutknospe suchen, in welchem die Knospe liegt.

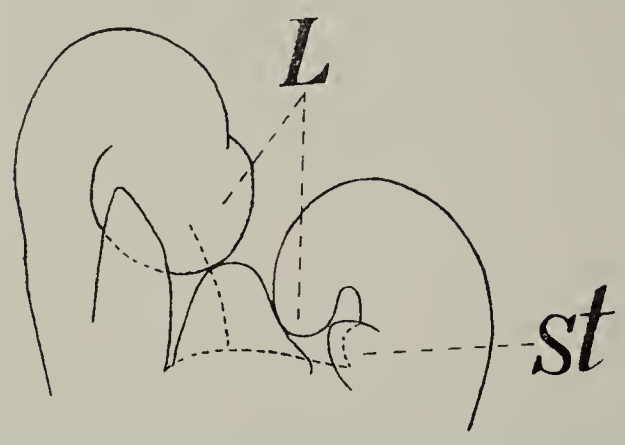


Fig. 6. Blattentwicklung von Drosera pygmaea. An dem flachen Vegetationspunkt (punktiert) befinden sich drei Blattanlagen; eine in der Mitte von der Fläche gesehen ist noch ganz jung, die zweite (rechts) hat schon die Stipulae *st* entwickelt, und die Anlage der Lamina *(L)*, welche bei dem dritten Blatte noch deutlicher hervortritt.

Diese tritt auf der jungen Brutknospenanlage als Zellhöcker frühzeitig auf, und zwar wie Fig. 7 zeigt, an der dem Sproßvegetationspunkt zugekehrten Seite (*K* Fig. 7). Sie ist also jedenfalls blattbürtig. Ob man sie als Achselknospe ansehen will oder als eine Neubildung, scheint mir nicht von großem Belang; auf analoge Fälle wird unten zurückzukommen sein.

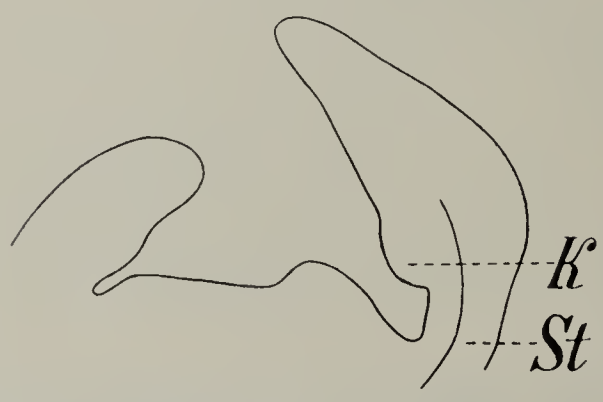


Fig. 7. Längsschnitt durch einen Vegetationspunkt, an welchem Brutknospen entstehen. *St* Stiel, *K* Anlage der jungen Pflanze auf der Brutknospe.

Außer den Infloreszenzen habe ich bei Drosera pygmaea keine Achselknospen beobachtet; es scheint mir aus diesen wie aus anderen Gründen einfacher, die Knospen als Neubildungen, die nicht aus einer Umbildung gewöhnlicher Achselknospen hervorgingen, zu betrachten. Wir wissen ja, daß „Adventivsprosse“ auf Blättern verschiedener Droseraarten leicht entstehen, wenn sie abgetrennt sind, ebenso wie dies bei Utriculariaarten, Begonia u. a. der Fall ist. Wie früher gezeigt wurde, kann man auch an nicht abgetrennten Utricularia- und Begoniablättern blattbürtige Sprosse hervorrufen, und bei einigen Utricularia- und Begoniaarten geschieht dies auch ohne äußeren Eingriff. Ähnlich würde sich also Drosera pygmaea verhalten, nur daß hier die Knospenbildung in einem sehr frühen Stadium auftritt. Dazu kommen die merkwürdigen Einrichtungen für Stoffspeicherung, Ablösung und Ver-

breitung der Brutknospen. Die Zweckmäßigkeit dieser Einrichtungen kann nun nicht verhindern, sie als notwendige Folgen der bei der Brutknospenbildung — gegenüber der Laubblattbildung — eintretenden stofflichen Veränderungen zu betrachten, wenn wir auch derzeit außer Stande sind zu sagen, worin diese bestehen. Jedenfalls findet die Brutknospenbildung nur statt, wenn die Planze reich ist an Assimilaten, also gegen Schluß der Vegetationsperiode. An den kultivierten Pflanzen begann die Brutknospenbildung in der zweiten Hälfte des Oktober. Sie setzt ein zu einer Zeit, zu welcher die Entwicklung gewöhnlicher Blätter noch nicht abgeschlossen ist. Man findet also außerhalb der Brutknospen noch unentfaltete Blätter, deren Spreiten dann bei den beobachteten Exemplaren vertrockneten.

Übergangsbildungen zwischen Blättern und Brutknospen kamen nicht zur Beobachtung.

Es wurde bei der Besprechung der Brutknospenentwicklung erwähnt, daß die eigentliche Knospe hier nicht axillär, sondern auf der Fläche des umgebildeten Blattes auftritt. Somit schließt sich der Fall an dem für die „epiphylle“ Infloreszenz von Dulongia früher beschriebenen [1]). Es wurde dabei versucht, zu zeigen, daß zwischen axillärer und blattbürtiger Knospenentstehung sich Übergänge finden, wie denn auch axilläre und Adventivknospen sich nur durch äußerliche Merkmale (die verschiedene Stellung) voneinander unterscheiden.

2. Es mag gestattet sein, hier auf einige Fälle blattbürtiger Knospen bei Monokotylen hinzuweisen, für die eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung sehr erwünscht wäre. Fig. 8 stellt ein Blatt von Allium magicum dar, einer Pflanze, von welcher ich durch die Güte von Prof. Trabut in Algier eine Zwiebel erhielt. Das Blatt selbst, das sich im Februar 1906 entwickelt hatte, war 25,5 cm lang, ein Laubblatt von der Gestalt der gewöhnlichen Allium nigrum-Blätter; auch im anatomischen Bau zeigte sich nichts abweichendes. An seinem Ende befand sich ein rinnenförmiger verschmälerter Fortsatz und auf diesem an der kapuzenförmig umgebogenen Spitze eine Zwiebel, ebenso verhielten sich die Blätter, deren Spitzen in Fig. 8 II und III abgebildet sind. Ähnliche zwiebeltragende Blätter, nur keine Laubblätter, sondern unterirdische Nichtblätter fanden sich an Zwiebeln von Allium nigrum (Fig. 9) (zu welchem A. magicum wohl mit Recht gestellt wird), an Exemplaren aus Sizilien, welche ich Herrn Dr. Roß verdanke. Zu einer entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung reichte das Material nicht aus. Man wird

1) Goebel, Organographie der Pflanzen 1898—1901, pag. 622.

zunächst geneigt sein, anzunehmen, das Blatt, an dessen Spitze die Knospe steht, sei dessen Deckblatt, auf welches die Achselknospe „verschoben“ sei. Möglicherweise ist es aber auch ein Blatt der Knospe selbst; bei dieser müßte dann der untere Teil, der eigentlich der Sproßachse nebst der Blattinsertion entsprechen würde, sich ganz als Blatt, also unter Unterdrückung der Sproßcharaktere ausgebildet haben. Wir würden ein Bild dieses Vorganges erhalten, wenn wir z. B. annehmen würden, es habe sich bei der Infloreszenz am Spathiphyllum plathyspatha[1]) auch der Stiel der Infloreszenz wie ein Blatt entwickelt. Darauf deuten wenigstens Abbildungen hin, welche vor langer Zeit Germain de St. Pierre gegeben hat[2]). Wer, wie der Verfasser, der Ansicht ist, daß auch in der Morphologie „*Πάντα ῥεῖ*“, wird dies nicht für unmöglich halten. Wer solche Ketzerei auch als Hypothese verabscheut, möge festzustellen suchen, wie die merkwürdige Knospenbildung zustande kommt!

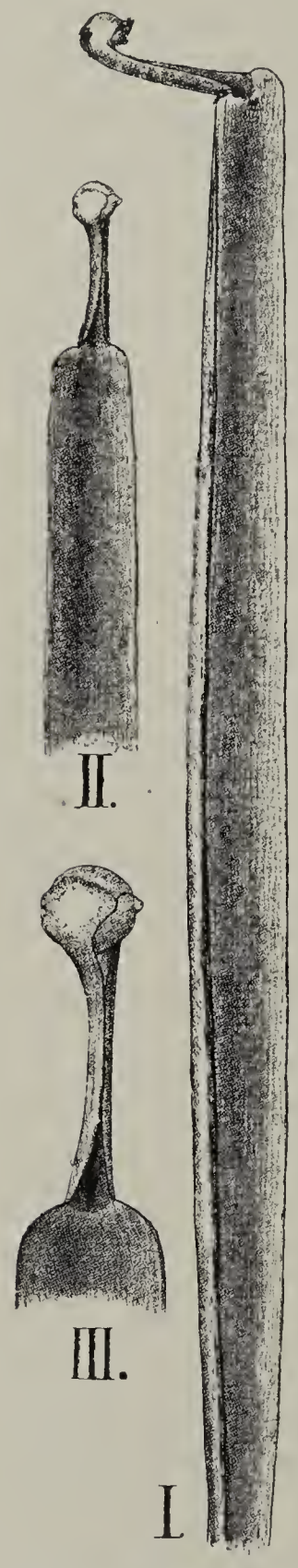


Fig. 8. Allium magicum. Laubblatt mit brutknospentragendem Endteil.

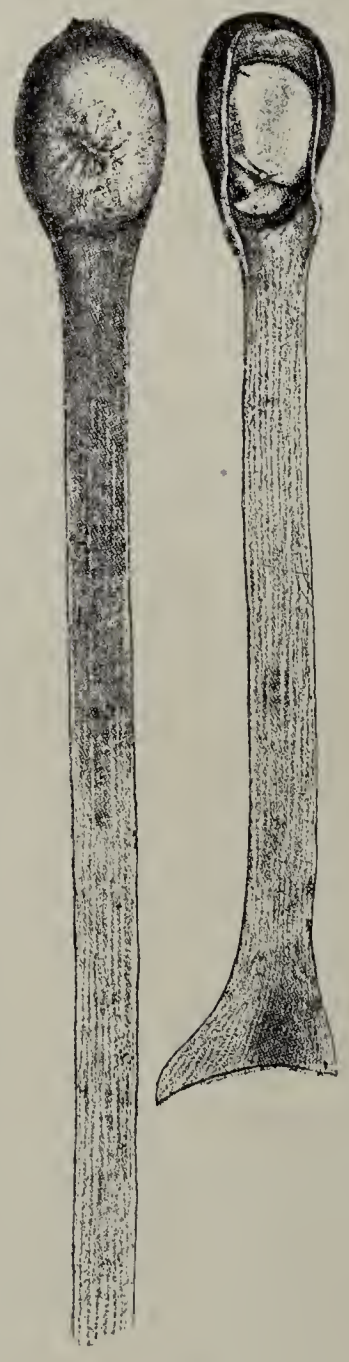


Fig. 9. „Ausläuferblätter“ von Allium nigrum von unten (links) und von oben (rechts).

Daß bei Monokotylen eigentümliche Knospenverschiebungen vorkommen können, dafür ist wohl das am längsten bekannte Beispiel das, welches sich bei einigen Ornithogalum-Arten findet,

1) Vergl. Goebel, Organographie, Fig. 23, pag. 46.

2) Germain de Saint Pierre, Archives de biologie végétale, Livraisons 1 u. 2 (wie es scheint die einzigen, welche erschienen sind). Paris 1856, Klincksieck.

welche dadurch ausgezeichnet sind. daß sie Brutzwiebeln auf der Außenseite ihrer Zwiebelschuppen tragen (Fig. 10 *A*).

Schon Medicus[1]) sagt „diese Knollen vermehren sich auch wie die andern. nämlich (dadurch), daß junge aus dem festen Körper entspringen. doch vorzüglich besteht die Vermehrung aus einer Art Fortpflanzung, wovon mir wenigstens bisher noch keine Beispiele vorgekamen, nämlich auf der äußeren Seite eines dicken Zwiebelblattes brachen sie nesterweise hervor, so daß sie meist paarweise nebeneinander in verschiedener Zahl, bis auf 10 Stück stehen . . . Bei genauer Beobachtung sieht man, daß sie sämtlich auf dem festen Körper (dem Zwiebelkuchen) entspringen und mit ihm durch eine weiße Ader in Verbindung stehen."

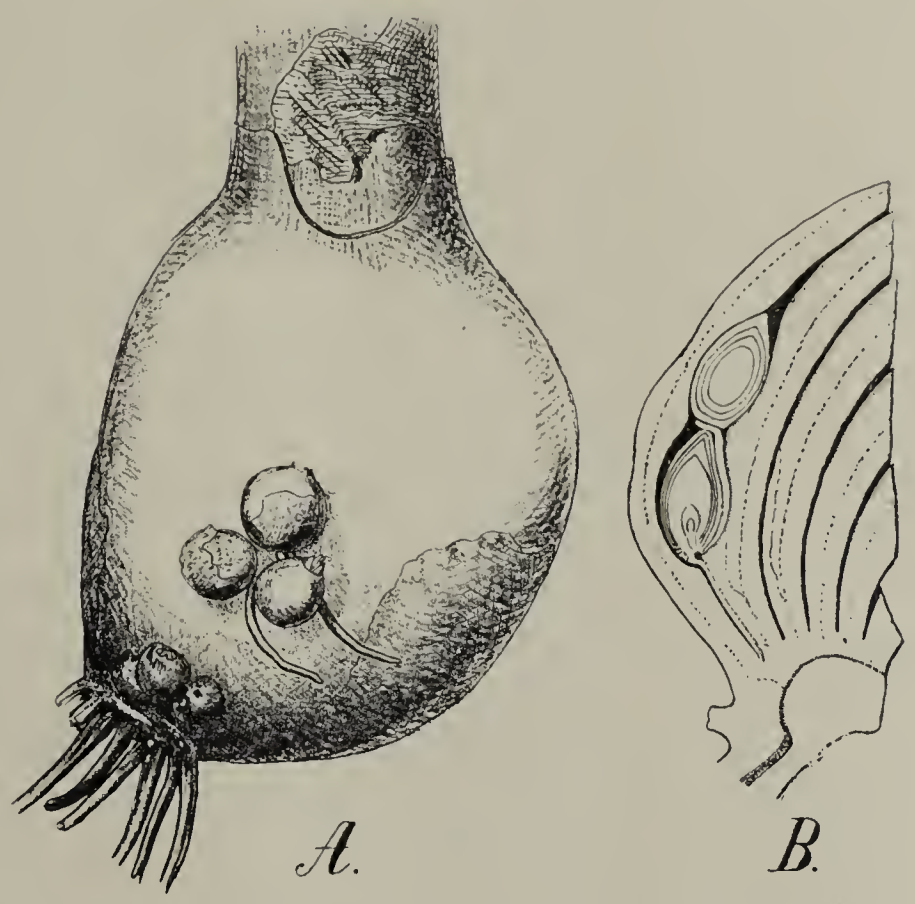


Fig. 10. Ornithogalum caudatum. *A* Zwiebel auf die Hälfte verkleinert, mit Brutzwiebeln (an zweien davon noch Fetzen des vertrockneten Deckblattes sichtbar). *B* Stärker vergrößert. Längsschnitt durch eine Zwiebel. Das Deckblatt der Brutzwiebeln ist hier noch fleischig.

Auch A. Braun[2]) hat diese Bulbillen so aufgefaßt, „daß diese Zwiebelchen vielleicht als in der Achsel des vorhergehenden Blattes entspringend und der Außenseite des nachfolgenden angewachsen betrachtet werden könnten". Die Frage ist nur, wie die Verwachsung vor sich geht, denn wenn man lediglich von einer Verschiebung spricht, so ist damit natürlich nichts anderes ausgedrückt, als die Tatsache, daß diese Knospen eine andere Stellung als sonst haben. Auch wenn man sie als mit dem Zwiebelblatt „verwachsen" bezeichnet, so ist damit nichts weiter gewonnen. Daß die Medicus-Braunsche Auffassung der Hauptsache nach das Richtige trifft, kann übrigens um so weniger einem

1) Medicus, De plantarum praeter semina propagatione in Acta Acad. Theodore-Palatinae 1790, Tome VI, pag. 479.

2) Über Polyembryome und Keimung am Caelebogyne (Abhandl. d. Berliner Akademie 1859, pag. 158.

Zweifel unterliegen, als die stärkeren Seitenzwiebeln von Ornith. caudatum die erwähnte Verschiebuug nicht erfahren, sondern unmittelbar aus dem Zwiebelkuchen entspringen. Gelegentlich hängen sie wenigstens teilweise mit dem hinter ihnen stehenden Blatte zusammen. Es sind also nur die schwächeren Seitenzwiebeln, die auf die Fläche der Zwiebelschale gelangen. Sie werden dadurch nicht nur über das Substrat emporgehoben, sondern können sich auch leichter von der Mutterpflanze ablösen, als die an Ort und Stelle bleibenden stärkeren Seitensprosse. Es hat also die Verschiebung auf die Fläche der Zwiebelschuppe hier dieselbe biologische Bedeutung wie die Tatsache, daß bei manchen Alliumarten die Brutzwiebeln langgestielt sind.

Suchen wir uns den Vorgang der Verschiebung näher vorzustellen, so ist zunächst kaum zweifelhaft, daß eine wirkliche, nachträgliche Verwachsung hier nicht vorliegt, dazu ist die Vereinigung zwischen den Zwiebeln und dem Blatt, welchem sie aufsitzen, eine viel zu innige. Man sieht zwar von den Brutzwiebeln aus einen weißen Streifen, wie schon Medicus bemerkte, nach unten ziehen [1]), und zuweilen springt dieser auch etwas über die Oberfläche vor, aber es kann nicht angenommen werden, daß dieser Stiel der Zwiebel ursprünglich freigewesen und nachträglich mit dem Gewebe der Schuppe verschmolzen sei. Vielmehr werden wir uns diesen Vorgang schon als in frühester Jugend vor sich gehend zu denken haben. Es ist, da die zu Reservestoffbehältern (Zwiebelschuppen) ausgebildeten Basalteile der Laubblätter mit den Rändern verwachsen sind, zwischen den Zwiebelschuppen jedenfalls wenig Raum vorhanden. Deshalb erscheint es nicht ausgeschlossen, daß Druckverhältnisse auf die Vegetationspunkte der Axillarknospen insofern einwirken, als sie dadurch auf die vor ihnen stehenden noch jugendlichen Schuppen gepreßt, ihnen sozusagen aufgepfropft werden. Jedenfalls müssen diese Sproßanlagen mit der Basis der vor ihnen stehenden Blätter in Verbindung stehen. Wenn nun das der Schuppe und dem Sproßvegetationspunkt gemeinsame Stück sich stark streckt, so wird der erstere mit emporgehoben werden. Je früher das geschieht, desto weniger wird man in der Schuppe äußerlich davon etwas sehen.

Daß die Knospen unter Druck sich entwickeln, ergibt sich schon daraus, daß sie ursprünglich einer Vertiefung der Schuppe eingebettet sind. Erst später, wenn das „Deckblatt“ der Brutzwiebeln allmählich seine Straffheit verliert, wölben sich die Hautzwiebeln mehr hervor,

1) In diesem Streifen verläuft in den untersuchten Fällen auch ein Leitbündel, das die Knospe mit dem Zwiebelkuchen in Verbindung setzt.

und gelangen, wenn das ausgesogene Deckblatt in Fetzen zerreißt, an die Außenseite der ganzen Zwiebel.

Jedenfalls sehen wir also auch hier die Brutzwiebeln auf ein Blatt „verschoben", ohne daß diese „Verschiebung" durch Gestaltveränderungen des Blattes hervortritt.

Auch bei Hyacinthus amethystinus fand ich an einigen Zwiebeln auf der Außenseite der Zwiebelschalen nahe unter deren oberem Ende eine Brutzwiebel vor. Ob hier dasselbe Verhalten vorliegt wie bei Ornithogalum caudatum, vermag ich nicht zu sagen.

Der Zellkern der Bakterien.

Von **Arthur Meyer.**

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

Wie die Annahme, daß noch in unserer Zeit eine Urzeugung von Organismen auf der Erde möglich sei, ihre letzte Zuflucht einst bei den Bakterien fand, so hat auch die Anschauung, daß es Lebewesen ohne Zellkerne gäbe, zuletzt ihre Zuflucht bei den Cyanophyceen und den Bakterien gesucht. Für die Cyanophyceen sind meiner Meinung nach in der Tat die Zellkerne noch nicht gefunden worden, während ich die Überzeugung habe, daß ich den Kern der Bakterien richtig erkannt und beschrieben habe. Bei dem allgemeinen Interesse, welches die Frage besitzt, möchte ich hier einen Rückblick auf das bisher bekannte geben und im Anschluß daran einige neue Beobachtungen über den Zellkern der Bakterien mitteilen. Ich möchte dabei gleich von vornherein darauf aufmerksam machen, daß alle weiteren Fortschritte auf diesem Gebiete von der Auffindung großer Bakterienspezies abhängen werden, und richte deshalb an alle Bakteriologen, Botaniker und Zoologen die Bitte, auf große sporenbildende Formen zu achten und mir dieselben eventuell zu Verfügung zur stellen.

Bekanntermaßen sind im Laufe der Zeit die verschiedenartigsten Gebilde der Zelle der Bakterien für Zellkerne erklärt worden; so betrachtete noch 1904 Ruzicka die ganze Bakterienzelle als Zellkern, 1890 Wahrlich und ebenso Bütschli den ganzen Protoplasten, Löwit 1896 geschrumpfte Protoplasten, Swellgrebel 1906 gefärbtes Zytoplasma. Von ergastischen Gebilden wurden für Zellkerne gehalten die Membran (Trambusti und Galleotti 1892), Vakuolen (Schottelius 1888, Ernst 1889, Feinberg 1900, Nakanishi 1901), Volutin (Mencl 1904 usw.). Sporenanlagen hielten für Kerne Ernst 1889, Feinberg 1900, Schaudinn 1903. Die hierin gegebene Erklärung

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 98

Autor(en)/Author(s): Goebel Karl [Eberhard] Immanuel

Artikel/Article: Morphologische und biologische Bemerkungen. Brutknospenbildung bei Drosera pygmaea und einigen Monokotylen 324-335