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

Die Wachsthumsverhältnisse von Bowiea volubilis Hkr. fil.

Beschrieben von Thilo Irmisch.

Eingeleitet von Franz Buchenau.

(Hierzu Tafel V.)

Unter den nachgelassenen Papieren meines am 28. April d. J. viel zu früh für die Wissenschaft, für seine Familie und seine Freunde verschiedenen Freundes, des Archivrathes Prof. Dr. Thilo Irmisch zu Sondershausen, fand sich die nachstehende Arbeit in nahezu druckfertigem Zustande vor. Da der Verstorbene unserem Vereine als auswärtiges Mitglied angehörte und wiederholt Arbeiten in den Schriften desselben veröffentlicht hat, so wurde das Manuscript unserer Redaction von den Hinterbliebenen behufs Publication zur Verfügung gestellt, wofür wir denselben zu herzlichem Danke verpflichtet sind. Man wird diese letzte Arbeit unseres Freundes — auch ganz abgesehen von ihrem wissenschaftlichem Werthe — nicht ohne Bewegung ansehen können. Sie zeigt wieder dieselbe Treue und Schärfe in der Naturbeobachtung, welche alle Arbeiten von Irmisch, von seiner heutzutage kaum mehr genügend beachteten Erstlingsarbeit: „Zur Morphologie der monocotylischen Knollen- und Zwiebelgewächse" an, kennzeichnet. —

Meine Mitwirkung an der Arbeit beschränkt sich auf die Ausführung und Zusammenstellung der von Irmisch theilweise nur skizzirten Figuren, auf ihre Erklärung und Einfügung in den Text, auf manche kleine redactionelle Aenderungen in dem letzteren und die Einfügung einzelner Beobachtungen aus den mir vorliegenden Originalnotizen. F. B.

Unter dem Namen Bowiea*) volubilis beschrieben Harvey und der jüngere Hooker 1867 im Botanical Magazine, 3. ser., XXIII eine Liliacee vom Cap der guten Hoffnung und gaben auf Taf. 5619 eine der characteristischen Zeichnungen von W. Fitch. Es ist dies eine Pflanze der seltsamsten Art. Aus einer über 7 cm im Durch-

*) Der Name ist gegeben nach einem Herrn Bowie, früher Sammler für die Gärten zu Kew, zuletzt Vorsteher der Gärten von Baron Ludwig in der Capstadt.

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

messer messenden Zwiebel, welche anscheinend der Laubblätter ganz entbehrt, erheben sich alljährlich ein bis mehrere bindfadendicke, 2—3 m hohe, vielfach sparrig verzweigte kletternde Stengel, welche in eine grosse Menge steriler Zweige und an der Spitze in einzeln oder traubig gestellte grünliche Blüten endigen. Diese Stengel klettern offenbar in Gebüschen in die Höhe. — Hooker nennt die Pflanze schlechthin blattlos; indessen hat schon Fitch in der Zeichnung die Niederblätter angedeutet, aus deren Achseln die Zweige entspringen, und Irmisch weist im Folgenden nach, dass die Zwiebel doch regelmässig Laubblätter bildet. Physiologisch ist aber die Bedeutung aller dieser Blattorgane offenbar sehr gering, und es wird die physiologische Thätigkeit der Laubblätter bei dieser Pflanze von dem Stengel und seinen Zweigen übernommen.

Irmisch erhielt Samen dieser Pflanze aus dem königlichen botanischen Garten zu Berlin und cultivirte sie seit dem Frühjahre 1876.

F. B.

Die Keimung der im April ausgesäeten Samenkörner erfolgte nach zwei bis drei Wochen. Das Keimblatt ist fadenförmig, zeigt hoch oben eine knieförmige Biegung und steckt mit seiner dünnen, pfriemlichen, weisslichen Spitze, die offenbar als Saugorgan dient, in dem Albumen des Samenkorns (Fig. 1). Es tritt weit über den Boden und ist, so weit dies geschieht, schön grün, unter demselben weisslich gefärbt. Die Achse fehlt unterhalb des Keimblattes, indem dicht unter ihm die einfach bleibende, nicht lang werdende dünne Hauptwurzel abgeht; diese bildet am Grunde des Keimblattes einen niedrigen, ringförmigen Wulst und ist in ihrem ganzen Verlauf dicht mit zarten Saughärchen besetzt (Fig. 2). An ganz jungen Pflanzen findet sich die Mündung der Scheide des Keimblattes unten, nahe über dem erwähnten Wulste der Wurzel, als ganz kurzer Spalt auf einem kleinen Vorsprung (Fig. 2). Auf einem Querschnitt erkennt man zwei nahe beisammenstehende Gefässbündel, links und rechts von der Scheidenmündung; sie durchziehen das Keimblatt in seinem ganzen Verlauf (Fig. 2).

Wenige Wochen später hat sich im Boden eine kleine Zwiebel gebildet (Fig. 3), an welcher auch die etwas verdickte, saftige Scheide des Keimblattes mitbetheiligt ist; der Keimspalt ist durch das basale Wachsthum des Keimblattes eine Strecke von der Hauptwurzel entfernt worden, neben welcher in der Regel zwei Nebenwurzeln aus der gestauchten Achse hervortreten (Fig. 4). Die Scheidenhöhle umschliesst 2—3 etwas verdickte, saftige, alternirende Niederblätter (Fig. 5).

In dem beschriebenen Zustande blieben nur wenige Pflanzen innerhalb der ersten Vegetationsperiode; in diesem Falle starb nur das Keimblatt allmählich ab und bildete mit seiner Scheide einen ganz dünnen Ueberzug über den Niederblättern. Die bei weitem grössere Mehrzahl der Keimlinge wuchs den Sommer hindurch weiter, und das Keimblatt erhielt sich bis in den August oder in den Anfang des Septembers, wobei der Scheidentheil desselben oft zerriss, wenn

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

er auch etwas saftig blieb. Auch bei diesen Keimlingen folgten auf das Keimblatt zwei oder drei saftige Nieder- oder Zwiebelblätter, an denen die Lamina durch eine ganz niedrige Spitze angedeutet war; das äussere war etwas höher als das zweite und dritte. Das folgende Blatt aber, welches im Juni und Juli auswuchs, war ein schmales, ziemlich dickes und saftiges, auf der Rückseite abgerundetes, auf der Oberseite flaches oder undeutlich rinniges Laubblatt (Fig. 6). Es erreichte bis zum August und September an einigen Keimlingen die Länge von 25—30 cm. Zu diesem kam in einigen Fällen noch ein zweites Laubblatt, welches aber nicht lang wurde (Fig. 6). Alle diese Pflanzen hatten eine grössere Anzahl verästelter Nebenwurzeln getrieben, während die Hauptwurzel zerstört war. Es scheint, dass diese mit Laubblättern, (welche, wie es scheint, sich spiralig ordnen), versehenen Keimlinge die Entwicklung, die sie erst im zweiten Jahre durchzumachen hatten, schon im ersten Jahre vorwegnahmen. Im Herbste, wo ich sie trocken hielt, starben die Laubblätter bis auf die saftige Basis, mit der sie sich an der Bildung der Zwiebel betheiligten, völlig ab und lösten sich auf; die Nebenwurzeln starben während der Ruheperiode entweder sämmtlich oder doch wenigstens die älteren ab.

In der zweiten Vegetationsperiode trieben einige Keimlinge wieder einige Laubblätter aus, die eine ansehnliche Länge erreichten; ich will mich bei der Beschreibung solcher Pflanzen hier nicht aufhalten; eine Anzahl anderer dagegen trieben auch ein oder einige wenige Laubblätter, aber auch bald einen dünnen Stengel, der mit ganz kleinen, schuppigen, grünen Blättern besetzt, und den dünnen Stengeln ganz junger Spargelpflanzen nicht unähnlich war. Die Stengel wuchsen, ohne dass die Pflanzen eine besondere Pflege genossen, ungemein rasch, und einzelne gelangten auch schon zur Blüte. Ich mass zwei mit reifen Früchten versehene Stengel Ende September, wo sie noch frisch waren: der eine war etwas über 2 m, der andere $1^1/_2$ m lang. Andere Exemplare trieben zwar Stengel von immerhin ansehnlicher Länge, diese aber gelangten nicht zur Blüte. Aus einer Zwiebel trieben regelmässig zwei Stengel.

Die zweijährigen Exemplare hatten nahe am Schlusse der zweiten Vegetationsperiode folgende Beschaffenheit: Die Zwiebel*) war eiförmig, etwa 3 cm hoch, unten 3 cm breit, weisslich; zahlreiche dünne, meist verzweigte und mit Papillen besetzte Nebenwurzeln waren aus der Basis der Zwiebel ringsherum hervorgegangen; ihre Dicke beträgt etwa 2 mm, die Länge steigt nicht selten bedeutend über 10 cm. — Eine dünne, zähe, schmutzig weisse, geschlossene, locker anliegende Schale, die Scheide eines abgestorbenen Blattes, überzog die Zwiebel. Ihr folgten drei bis vier noch frische Schalen, an denen man an der Spitze noch den Rest oder die Narbe der abgestorbenen Spreite erkannte; zuweilen war auch die Spreite zu

*) Die Nährblätter enthalten grosse Zellen mit zarten Wänden. Stärke scheint ihnen gänzlich zu fehlen, dagegen besitzen sie, ähnlich wie die Nebenwurzeln, Raphiden; in den Nebenwurzeln finden sich 8—10 Gefässbündel um das Mark herum.

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

einem grösseren Theile, wenn auch abgestorben, noch vorhanden. Die Schalen waren, bis auf die innerste, welche getrennte Ränder hatte, von denen der eine über den andern griff, geschlossen, weiss, ungefähr 1—2 mm dick, saftig. In der Achsel der geschlossenen Schale fand sich keine Sprossanlage, dagegen stand in der Achsel, welche die ungeschlossene Schale mit dem Stengel, dem Abschlusse der Grundachse bildete, der Ersatzspross. Dieser begann mit einem fleischigen Niederblatte, das an der dem Stengel zugekehrten Seite flach und zweikielig war; seine Ränder waren getrennt und der eine deckte auf eine schmale Strecke den andern (Fig. 8 *a*).

Auf das breite Tragblatt des Ersatzsprosses folgte an der relativen Hauptachse ein schmal-lanzettliches Blatt, das gleichfalls an seiner Spitze eine Narbe hatte; in einem Falle stand es deutlich am Stengel, ungefähr ein bis anderthalb mm über dessen Basis (Fig. 10), in einem andern Falle stand es an der Basis selbst und nicht durch ein kurzes Stengelglied von dem Tragblatte des Ersatzsprosses getrennt; hier war es breit-eiförmig und nicht dünnhäutig, sondern wie die voraufgehenden fleischig und saftig; die Narbe an seinem Oberrande war breiter als in dem ersterwähnten Falle. In der Achsel dieses schmalern Blattes, dessen Ränder weit von einander getrennt sind, entspringt stets ein Spross (B in Fig 10), aber er ist verschieden von dem in der Achsel des vorhergehenden. Während die Achse des letztern, zunächst wenigstens, gestaucht ist und mit ihren basilären Blättern wieder eine Zwiebel bildet, streckt sich der Spross in der Achsel des schmalen Blattes rasch wieder zu einem Stengel. Ganz unten an seinem Grunde hat er ein dünnhäutiges, weissliches, lanzettliches Niederblatt; in der Achsel desselben steht wieder die Anlage zu einem gestreckten Stengel, und das kann sich noch ein- oder zwei-, vielleicht noch mehrmals wiederholen. Alle diese ca. 4—6 Stengel können zwar in einer Vegetationsperiode auswachsen, in Wirklichkeit aber wachsen in der Regel nur ein oder zwei aus, die andern verkümmern und sterben ab. Es entsteht so am Grunde des ersten Stengels ein Sprossverband. In zwei Exemplaren, welche ich genau untersuchte, fand ich, dass derselbe wickelförmig (ein surcularium cincinniforme) war. Es liess sich dies aus der Stellung des basilären Niederblattes erkennen, indem dasselbe zu dem Trageblatte des Sprosses seitwärts, links oder rechts stand; wenn es an dem einen Sprosse links stand, so stand es an dem aus seiner Achsel hervorgehenden Sprosse der nächstfolgenden Ordnung rechts und so abwechselnd. Die Sprosse stehen freilich in dem Centrum der Zwiebelblätter dicht beisammen.

Dass die Stengel verhältnissmässig sehr lang werden, ist bereits oben erwähnt worden. Nach J. D. Hooker's Angabe werden sie zuweilen 8 Fuss lang, und wahrscheinlich ist damit noch nicht einmal die äusserste Grenze bezeichnet. Die Stengel sind dabei sehr dünn, unten kaum 1,5—3 mm stark; nach oben zu nehmen sie allmählich an Stärke ab. In ihrer Heimath wird wohl die Pflanze zwischen Gesträuch wachsen und zwischen diesem emporranken, da der Stengel für sich nicht vermag, sich aufrecht zu

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

erhalten, wenn er etwas länger geworden ist. Er zeigte zuweilen eine Neigung zum Winden, indem er mehrere Umgänge um einen dünnen Stab, den ich daneben in den Boden gesteckt hatte, machte. Die Windungen gingen wie bei unsern Convolvulus-Arten und bei der Gartenbohne, nach links. Gewöhnlich biegt er sich nur hin und her. — Der Stengel hat viele kleine Blätter, die wahrscheinlich spiralig stehen; sie sind meistens durch längere Internodien von einander getrennt, manchmal stehen sie aber ganz nahe über einander und selbst zu zweien gegenüber. Diese Blätter stehen in jeder Beziehung weit ab von den langen Laubblättern*), welche die Pflanze an der Grundachse bildet. Sie gehören der Formation der Niederblätter an, indem sie schmale lanzettliche Schuppen darstellen (Fig. 10); ich mass einige derselben: die Länge schwankte zwischen 2 und 5 mm, die Breite am Grunde zwischen 1 und 1,5 mm. Sie sind dünn, am Rande fast durchscheinend, im Uebrigen, da die zarten Zellen mit Chlorophyll versehen sind, grün wie der Stengel; sie werden der Länge nach von einem Gefässbündel durchzogen; Spaltöffnungen sind nur spärlich vorhanden. An ihrem Grunde verlängern sie sich (Fig. 7) in einen kurzen, stumpfen, nicht mit dem Stengel verwachsenen Fortsatz, wie in einen Sporn.**)

Normal brechen aus der Achsel aller dieser schmalen Schuppenblätter Sprossen hervor, aus der der unteren Zweige, aus der der oberen Blüten, falls der Stengel überhaupt Blüten bringt; ist dies nicht der Fall, so finden sich durchweg nur Zweige. Es ist bezüglich der Blätter bei dieser Pflanze wie z. B. bei Lathraea, den Orobanchen, bei Neottia Nidus avis, indem die untern Blätter als Niederblätter, die obern, in deren Achsel die Blüten stehen, als Hochblätter anzusprechen sind.

An einem blühenden Stengel, der über 2 m lang war, zählte ich bis unterhalb der Blüten, bis zu welchen er ungefähr 1,5 m mass, im Ganzen 40 Blätter, in deren Achseln Zweige standen***); der nicht blühende Stengel eines andern Exemplars hatte, nachdem er völlig ausgewachsen war und schon abzusterben begann, 33 Blätter, aus deren Achseln Zweige hervorgegangen waren. Man hat durch diese Angaben wenigstens eine Vorstellung von dem Reichthum der Verzweigung.

An den von mir untersuchten Pflanzen hatten die Stengel nie einfache, sondern nur solche Zweige, die in mehr oder weniger hohem Grade wieder verzweigt waren. In einigen Fällen konnte ich bestimmt erkennen, dass das erste Niederblatt des Zweiges seitwärts, links oder rechts von dem Tragblatt des Zweiges stand; ihm folgten

---

*) Laubblätter fand ich bis zur Länge von 45 cm; sie sind linealisch, flach-rinnig und unten etwa 3—5 mm breit.

**) Hooker nennt den Stengel und seine Verzweigungen kurzweg blattlos (Herba aphylla); der treffliche Zeichner W. Fitch hat die Blätter nicht übersehen, sondern in der Abbildung gut wiedergegeben.

***) In einigen Blattachseln fand ich zwei Zweige, doch konnte ich mich nicht mit voller Gewissheit überzeugen, ob der eine ein unterständiger accessorischer sei.

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

regelmässig noch mehrere, wie es scheint alternirende, durch gestreckte Internodien getrennte Niederblätter; aus den Achseln derselben entspringen abermals Zweige zweiter Ordnung mit einigen Blättern, und das wiederholt sich noch ein- oder zweimal, und damit ist die Sprossbildung noch nicht ganz erschöpft, indem an den Enden der höchsten Sprossordnung sich regelmässig noch Niederblätter finden mit kleinen Sprossanlagen in ihrer Achsel. Die Internodien nehmen an Stärke in den höhern Verzweigungsgraden ganz allmählich ab, indem z. B. in einem Falle ein Zweig erster Ordnung gegen 2 mm stark war, während ein Zweig vierter Ordnung nur 0,5 mm mass. Sie sind meist von sehr ungleicher Länge, manchmal nicht ganz 1 cm lang, manchmal erreichen sie die Länge von 5 cm; die Sprosse der letzten ausgewachsenen Ordnung pflegen die längern Achsen zu haben, oft aber auch nur aus zwei oder einem Achsengliede zu bestehen. Die stielrunden Internodien sind oft bogig gekrümmt. Das Alles zusammengenommen bewirkt, dass eigenthümliche Sprossverbände entstehen, zumal die Achsen so dünn, fast drahtförmig und die kleinen Blätter nicht bemerklich sind, da sie sich dem Spross, welcher aus ihrer Achsel entspringt, dicht anschmiegen. Bei aller Uebereinstimmung im Wesentlichen ändern diese Sprossverbände doch vielfach ab; die ersten und untersten sind die einfachern, die obern mehr zusammengesetzt. Manchmal findet man zwei Sprosse nebeneinander, die durch eine Spaltung des Vegetationspunktes entstanden sind, indem keiner von ihnen ein Trageblatt hat. Die Zweige vertreten offenbar nach ihrer Function die Blätter und dienen zugleich, obschon sie nicht winden, als Kletterorgan für den Stengel, indem das oft sparrige Geäst einen, wenn auch nur schwachen, Anhalt bietet. — Die grünen Blüten stehen an der Spitze des Stengels in einer langgestreckten (2 Fuss langen und noch längern) Traube; sie entfaltet sich ganz allmählich, indem die obersten oft noch in frühem Knospenzustande sind, während die untersten sich geöffnet haben oder auch schon fast reife Früchte besitzen; die allerobersten Blüten verkümmern oft. Die schwachen, sich biegenden Internodien sind auch hier ungleich, oft fingerlang, oft kürzer. An einem gegen 50 cm langen Stücke einer Blütentraube zählte ich 11 Blüten. Die meistens sich etwas krümmenden dünnen Stiele sind lang, 3—6 cm und selbst noch etwas länger. Zuweilen tritt zwischen den untern Blütenstielen ein Zweig ohne Blüte auf. Oft kommt es auch vor, dass an den obersten, spärlich verästelten Zweigen eine Blüte auftritt; sie beschliesst nicht immer den Zweig ersten Grades, sondern eine Achse zweiter Ordnung. In einem solchen Falle war der Blütenstiel gegen 8 cm lang.

Bezüglich der Blüten verweise ich auf Hooker's Beschreibung und bemerke nur, dass sich in den Scheidewänden des Fruchtknotens die Brongniart'schen Drüsenkanäle finden, und dass die Blütenblätter und die kleinen verkümmerten Staubfäden der fruchttragenden Blüte sich bis zur Fruchtreife erhalten und mit der Frucht allmählich vertrocknen; auch die Blüten, deren Staubblätter sich vollkommen ausbilden, während der Fruchtknoten sich nicht zur Frucht ent-

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

wickelt, bleiben lange stehen und vertrocknen in ihren Theilen allmählich. Alle Achsentheile des Stengels und seiner Zweige, wie auch die Blütenstiele, vertrocknen allmählich und werden dann, obwohl sie auch im frischen Zustande schon schwach sind, zu sehr zarten, weisslichen, vielfach sich krümmenden Fäden.

Die Wuchsverhältnisse von Bowiea lassen sich hiernach in folgender Weise kurz zusammenfassen:

Der primäre Spross trägt an seinen gestauchten, länger sich erhaltenden Achsentheilen Laubblätter, deren Basaltheile zu Zwiebelschalen werden, an seinen gestreckten, kurzlebigen Achsentheilen nur vergängliche Niederblätter. An dem Primärspross lassen sich vier Sprossformen unterscheiden:

1) der Ersatzspross (aus der Achsel eines Nährblattes mit geschlossener Scheide) mit zunächst gestauchten Achsengliedern, deren Blätter wieder zur Zwiebel werden;

2) die Stengelsprosse aus der Achsel des schmalen, bald dünnhäutigen, bald ziemlich fleischigen Niederblattes;

3) die Zweigsprosse;

4) die Blütensprosse oder Blüten.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. V.

Fig. 1. Junge Keimpflanze, auf der Spitze des Keimblattes noch die Samenschale tragend; die Grenze der Hauptwurzel und der hypocotylischen Achse tritt deutlich hervor.

Fig. 2. Die Grenze der Wurzel und des Stengels der vorigen Pflanze, stärker vergrössert. Unten die mit zarten Saughaaren besetzte Hauptwurzel; über der scharf-abgesetzten Grenze auf einer kleinen Erhöhung die Cotyledonarspalte, oberhalb derselben die Basis des Cotyledo; sie zeigt auf dem Querschnitte die beiden Gefässbündel.

Fig. 3. Keimpflanze nach der Bildung mehrerer Nebenwurzeln und nach zwiebeliger Anschwellung der Basis des Cotyledo.

Fig. 4. Die Basis des Cotyledo vergrössert; oben ist die Cotyledonarspalte sichtbar.

Fig. 5. Die innern Nährblätter aus dieser jungen Zwiebel im Längsschnitte; ausser den beiden fleischigen Blättern b u. c ist noch die Anlage eines dritten sichtbar.

Fig. 6. Zwiebel im September des Jahres, in dessen Frühjahr die Keimung erfolgte; a ist das Keimblatt, dessen Scheidentheil zerrissen, aber noch saftig ist; b das erste fleischige Niederblatt; das zweite, wesentlich kürzere, ist von b umschlossen und daher nicht sichtbar; d die Basis des ersten Laubblattes (oben durchschnitten), e das zweite Laubblatt.

Fig. 7. Eine zwei- oder dreijährige, noch mässig dicke, aber doch bereits blühreife Zwiebel. Unten zeigen sich zahlreiche Nebenwurzeln; aus ihrer Spitze ist der stark verzweigte Stengel und neben ihm die Spitze des Laubblattes eines Seitensprosses hervorgetreten. — Die Nebenwurzeln sind grösstentheils abgeschnitten, aber zum Theil auch nur mit einfachen Linien gezeichnet.

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

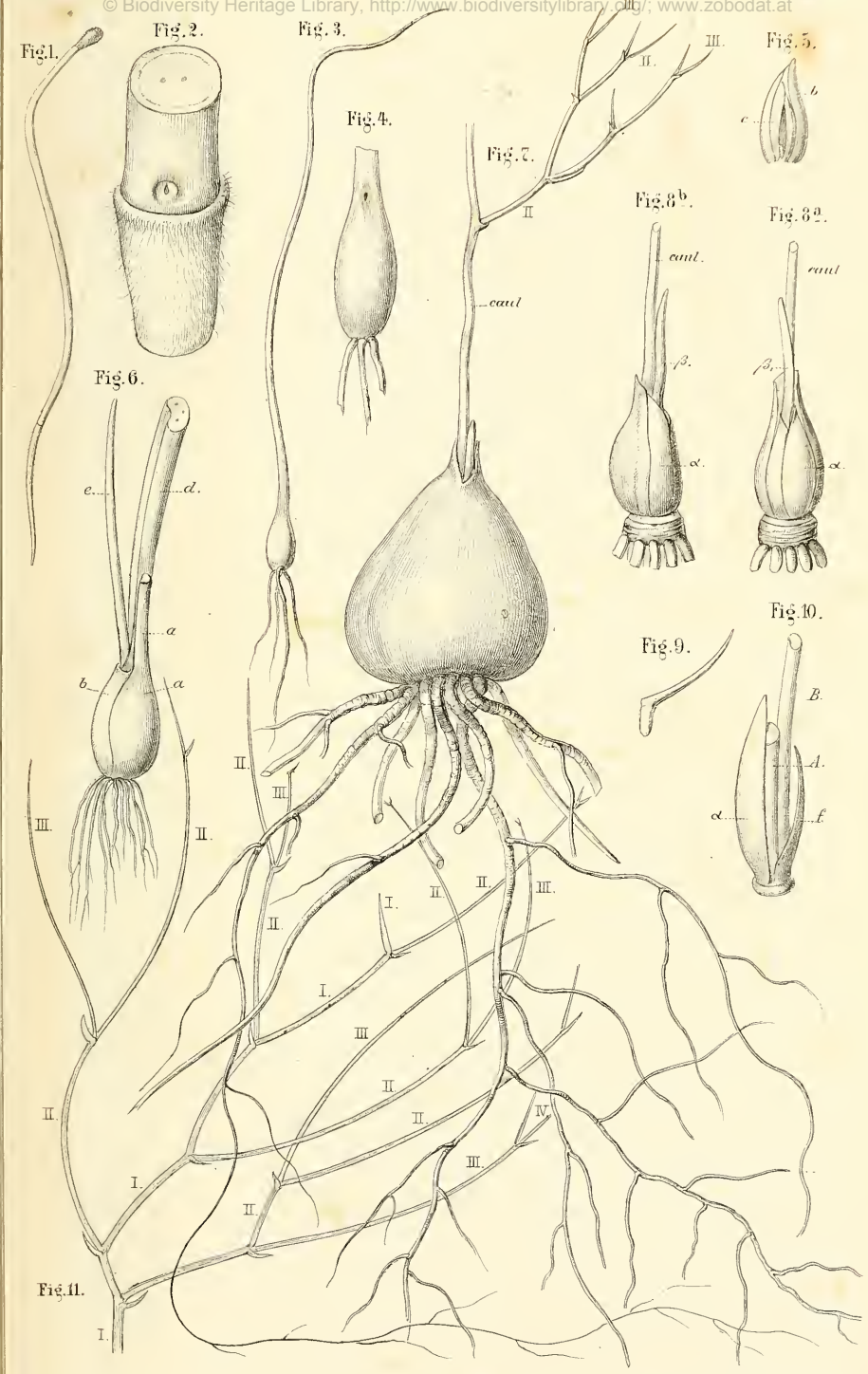
Fig. 8 a. Das Centrum dieser Zwiebel. Die letzte geschlossene Schale ist aufgeschnitten und ihre nach vorn liegende Hälfte (morphologisch ist es die Rückenseite) entfernt. Vor der Basis des Stengels steht der Ersatzspross, beginnend mit einem adossirten zweikieligen Nährblatte mit (α) übergreifenden Rändern (l/r), auf welches dann ein kurzes Laubblatt β mit fleischiger Basis und in demselben Sinne deckenden Rändern folgt.

Fig. 8 b. Dasselbe Präparat von der Seite gesehen.

Fig. 9. Ein stengelständiges Niederblatt in etwa fünffacher Vergrösserung; an der Basis ist das spornförmige Anhängsel sichtbar.

Fig. 10. Das Centrum einer andern Zwiebel, aus welcher zwei Stengel entspringen. Unten ist die primäre Achse der Zwiebel sichtbar, von welcher der Stengel A die directe Fortsetzung, bezw. der Abschluss ist. Die Nährblätter mit geschlossenen Schalen sind sämmtlich abgelöst; in der Achsel des letzten steht der Ersatzspross, von welchem nur das erste Blatt α (ein adossirtes fleischiges Niederblatt) sichtbar ist. An der primären Achse sitzt noch das schmale hier sehr wenig fleischige Blatt f, aus dessen Achsel der zweite Stengel B entspringt Das kleine Niederblatt, welches die Basis des letzteren umfasst, ist in der Figur nicht sichtbar.

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



gez. v. Th. Irmisch. lith. v. Br. Keller i. München.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen

Jahr/Year: 1878-1879

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Irmisch Johann Friedrich Thilo

Artikel/Article: Die WachsthumsVerhältnisse von Bowiea volubilis Hkr. fil. 433-440