

Der Sprossaufbau und die damit zusammenhängenden Lebens- einrichtungen von *Allium Victorialis* L.

Von

E. Loew.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 15. November 1907.)

Die Verjüngungsweise der einheimischen Laucharten wurde schon 1850 durch Th. Irmisch (4,5) trefflich beschrieben, der zugleich die ökologischen Sproßverhältnisse ausführlich berücksichtigte. Außerdem haben sich in älterer Zeit A. Braunn (2) und H. Wydler (12), neuerdings besonders A. Rimbach (9) und C. Raunkiaer (7) mit den Wuchs- und Lebenseinrichtungen einiger *Allium*-Arten beschäftigt. Trotz dieser eingehenden und durch anderweitige Spezialarbeiten vielfach ergänzten Untersuchungen steht eine zusammenfassende Lebensgeschichte der in Mittel- und Südeuropa einheimischen, zahlreichen *Allium*-Arten noch aus. Seit längerer Zeit bin ich bestrebt gewesen, Beiträge zur Ausfüllung dieser Lücke zu sammeln und habe zu genanntem Zweck bisher etwa 40 *Allium*-Spezies teils an kultivierten oder wildwachsenden, frischen Exemplaren, teils an Herbarmaterial untersucht. Lebende Pflanzen erhielt ich in erster Linie dank der großen Liberalität des Herrn Geheimen Ober-Regierungsrats Professor Dr. Engler aus dem Königlichen Botanischen Garten zu Dahlem bei Berlin. Einiges in Alkoholkonserviertes oder getrocknetes Untersuchungsmaterial sammelte ich schon auf früheren Reisen teils in der Schweiz, teils im bayerischen Algäu. Eine große Zahl von Herbar-Exemplaren verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Professor Dr. O. Kirchner in Hohenheim, sowie des Herrn W. Retzdorff in Friedenau. Einige seltenere Arten habe ich auch von Herrn O. Leonhardt in Nossen bezogen. Durch Aufweichen der Zwiebeln und Sproßbasen sowie durch geeignete Weiterbehandlung derselben mit aufhellenden

Reagentien lassen sich selbst an altem getrockneten Material, sofern es wirklich vollständige Exemplare darbietet, die Verjüngungssprosse in ziemlich befriedigender Weise herauspräparieren und bis zu einem gewissen, allerdings immer des Vergleichs mit der lebenden Pflanze bedürftigen Grade auch untersuchen.

Eine Anzahl von mittel- und südeuropäischen Laucharten sind bisher bezüglich ihrer mit dem

Sproßaufbau zusammenhängenden Lebenseinrichtungen entweder nur unvollständig oder gar nicht untersucht worden, obgleich derartige Untersuchungen für das ökologische Verständnis und auch für die Beurteilung näherer oder entfernterer systematischer Verwandtschaft der Arten als unentbehrlich zu bezeichnen sind.

Ueber solche bisher vernachlässigte Arten möchte ich eine Reihe unter sich zusammenhängender Mitteilungen als Beitrag zur ökologischen Kenntnis derselben machen und beginne dieselben mit der genaueren Beschreibung des Sproßaufbaues von *Allium Victorialis* L. Als hochgebirgsbewohnende, vorwiegend subalpine Lauchart beansprucht dieselbe ein besonderes Interesse und bietet auch morphologisch einige bemerkens-

werte Abweichungen von den zunächst verwandten Arten der Sektion *Rhizirideum* dar.

A. Braun hat — wie aus den von diesem hervorragenden Forscher hinterlassenen Aufzeichnungen und Diagrammentwürfen¹⁾

¹⁾ Dieser Manuskriptschatz wird im Königlichen Botanischen Museum zu Dahlem-Steglitz aufbewahrt. Herrn Geh. Ober-Regierungsrat Prof. Dr. Engler, der mir die Benutzung auch dieses wertvollen Hilfsmittels für meine Studien freundlichst gestattete, spreche ich für das mir bewiesene Entgegenkommen meinen ergebensten Dank aus.

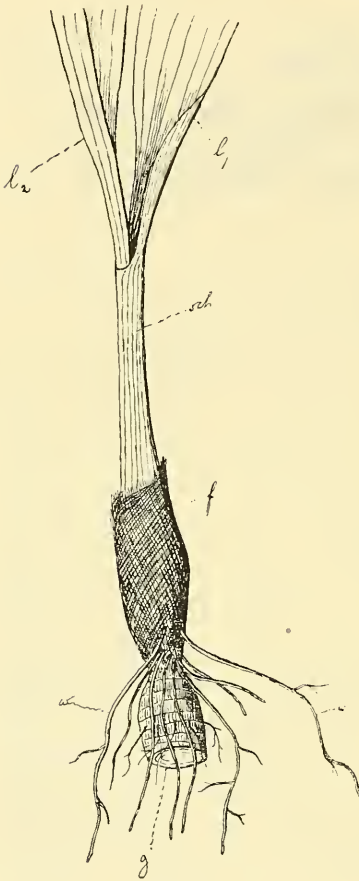


Fig. 1.

hervorgeht — bereits im Jahre 1856 die Verjüngungsweise der genannten Spezies ihren allgemeinen Zügen nach untersucht. Er fand, wie überhaupt bei den Arten von *Allium*, an der blühreifen Pflanze eine sympodial aufgebaute Sproßkette, deren blatt- und blütentragender Endtrieb alljährlich nach dem Blühen und Fruchten abstirbt, um dann durch einen in der Achsel zwischen Blütenstengel und oberstem Laubblatt als Knospe (Erneuerungs- oder Hauptknospe) angelegten und in folgendem Frühjahr austreibenden Verjüngungsproß ersetzt zu werden. Der Sproß beginnt unten mit einer Reihe — nach A. Braun mit drei — abwechselnd zweizeilig gestellter Niederblätter und läßt dann drei oder mehr ebenso gestellte Laubblätter folgen, die durch ihre längs gefaltete, auf dem

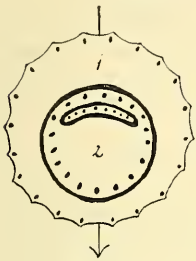


Fig. 2.

Querschnitt wellenförmig gebogene Knospenlage sehr ausgezeichnet sind. Diese Eigentümlichkeit ermöglicht es, die Laubblätter auch in jungen Entwicklungszuständen des Sprosses mit Sicherheit von den Niederblättern zu unterscheiden. Außer dem Haupt-Erneuerungssproß kann nach A. Braun auch eine zweite Knospe, also ein Vermehrungsproß, angelegt werden.

Im Jugendzustande wächst die noch nicht blühreife Pflanze naturgemäß durch ihre nur im

Winter ruhende Terminalknospe so lange weiter, bis nach hinreichendem Längen- und Dickenwachstum ihrer Grundachse und nach Erreichung einer höheren Zahl von Laubblättern der Stammscheitel die von einer Hochblattspatha umschlossene Inflorescenz zur Ausbildung zu bringen vermag, wobei der Sproß gleichzeitig durch Anlage einer Verjüngungsknospe in der obersten Laubblattachsel von der bisher monopodialen zur sympodialen Wuchsform übergeht.

Um eine dem Entwicklungsgange der Pflanze sich möglichst anschließende Darstellung zu geben, beginne ich mit der Beschreibung eines Erstarkungsstadiums (Fig. 1) in welchem erst zwei Laubblätter sich entfaltet hatten. Dasselbe war im botanischen Garten erwachsen und wurde Mitte Juli d. J. untersucht.

Der die assimilierenden Blätter tragende Sproßteil saß einer alten, von hinten her absterbenden Grundachse (*g*) von etwa 2 cm Länge und 1,3 cm Dicke auf, an der die Insertionsstellen früherer Blätter noch als ringförmige Narben erkennbar waren; außerdem trug dieser Rhizomteil eine Anzahl bereits abgestorbener Nebenwurzeln. Da wo der alte Grundachsenteil in den noch frischen

Sproßabschnitt übergeht, macht sich eine Einschnürung bemerkbar, die die beiden aufeinanderfolgenden Rhizomjahrgänge von einander sondert. Die schlank-kegelförmige, etwa

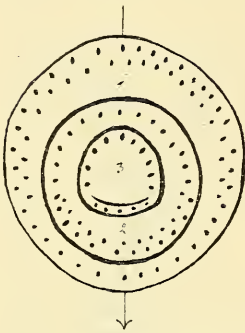


Fig. 3.

1,6 cm dicke Basis des diesjährigen Sprosses wird von einer netzig-faserigen, abgestorbenen Hülle (Fig. 1 bei *f*) umgeben¹⁾. Sie stellt den Rest von Blattscheiden dar, die im vorausgehenden Jahre den damaligen Trieb umhüllten und dann während der winterlichen Ruheperiode bis auf gewisse besonders widerstandsfähige Faser-Elemente²⁾ der Scheiden verwest und zerstört wurden. An der in Rede stehenden Erstarkungspflanze waren nur zwei solche Faserhüllen vorhanden, während an älteren Stadien bis vier oder mehr übereinander liegende

alte Reste gefunden werden. Unter der innersten Hülle fand sich noch eine dünne, durchscheinende und nicht zerfaserte Haut vor, die den Rest einer den Laubblättern vorausgehenden Niederblattscheide darstellt. Die abgestorbenen Hüllen werden besonders an der Sproßbasis von lebensfähigen, etwas verästelten Nebenwurzeln (*w* in Fig. 1) durchbrochen; sie sind noch zahlreicher und zum Teil länger als es die Abbildung zeigt, und können eine Länge von 17–20 cm bei 1–1,5 mm Dicke erreichen.

Oberhalb der im Erdboden verbleibenden Faserhülle erhebt sich zunächst der röhrlige Scheidenteil (*sch* in Fig. 1) des untersten Laubblatts (*l*¹) über die Erde und umfaßt das zweite Laubblatt (*l*²), dessen Scheide nur wenig aus der des ersten Blattes hervorragt. Außer diesen zwei entwickelten Laubblättern besaß die beschriebene Erstarkungspflanze noch ein drittes Laubblatt, das aber zur Zeit der Untersuchung noch ganz in dem Scheidenteil des zweiten Laubblattes eingeschlossen war und erst auf einem Querschnitt unterhalb der untersten Scheidenöffnung zur Wahrnehmung gelangte. Auf

¹⁾ Bekanntlich hat die auffallende Netzfaserhülle von *A. Victorialis* (des „Allermannsharnisch“, in der Schweiz „Ninihämler“ genannt) zu allerlei Volksaberglauben Veranlassung gegeben (s. P. Ascherson und P. Graebner, 1.). In Tirol werden die Faserscheiden nach Fr. Leybold (6) als blutstillendes Mittel verwendet, wozu sie wegen ihrer porös-schwammigen Beschaffenheit in der Tat nicht ungeeignet erscheinen.

²⁾ Einige Andeutungen über den anatomischen Bau der Scheidenhüllen und das Zustandekommen der Netzfasermasse sollen später bei *A. strictum* gegeben werden, an dem ich diesen Punkt näher ins Auge gefaßt habe.

einem solchen Querschnitt (s. Fig. 2) erscheint innerhalb der spaltenförmigen Scheidenhölzung des zweiten Laubblattes die Lamina des dritten Blattes als dünne, von einer einfachen Reihe von Gefäßbündeln durchzogene und bereits mit chlorophyllführendem Assimilationsparenchym ausgestattete Gewebeplatte.

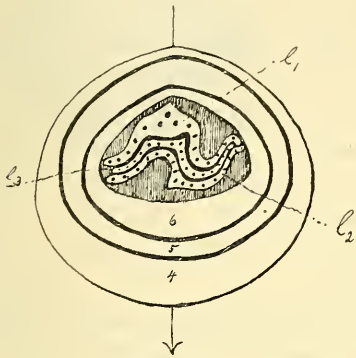


Fig. 4.

Bezüglich der gegenseitigen Lage, die die Scheidenöffnungen an den aufeinander folgenden, mit ihren röhriigen Blattscheiden sich umschließenden Blättern einnehmen, folgt aus der für die *Allium*-Arten charakteristischen Blattstellung von $\frac{1}{2}$, daß jene Oeffnungen abwechselnd an der Vorder- und Hinterseite des Sprosses¹⁾ liegen müssen. Aus demselben Grunde sind auch die Blattscheidenröhren beim ersten Blatte an der Vorderseite dünner als an

der Hinterseite, beim zweiten Blatte dagegen vorn dicker als hinten, beim dritten Blatte wieder wie beim ersten u. s. f. Zu erwähnen ist ferner, daß die Gefäßbündel im oberen Scheidentheil der Laubblätter nur einen einfachen Kreis bilden, dagegen nach der Basis zu, wo die Röhrenwandungen entsprechend ihrer mechanischen Aufgabe sich verstärken, mehrere Lagen von Gefäßbündeln nebst mechanischen Begleit-Elementen übereinander auftreten (s. Fig. 3); dies gilt besonders für die verstärkten Vorder-, beziehungsweise Hinterseiten der Scheidenröhren.

Die drei erwähnten Laubblätter umschlossen an der Basis der Erstarkungspflanze mit ihren röhriigen Scheidentheilen den zum Auswachsen im nächsten Jahre bestimmten, bereits mehrere Zentimeter langen Terminaltrieb, dessen Querschnitt in Fig. 4 dargestellt ist. Er setzte sich in vorliegendem Falle aus drei scheidenförmigen, wenig fleischigen Niederblättern (4—6 in der Figur) und drei durch ihre wellige Knospenlage leicht kenntlichen, jungen Laubblättern

¹⁾ Behufs gleichmäßiger Orientierung der aufeinander folgenden, dem nämlichen Sproß in verschiedener Höhe entnommenen Querschnitte wurde in den beigelegten Figuren jedesmal die Vorderseite des betreffenden Sprosses durch eine nach vorn gerichtete Pfeilspitze angedeutet. Es erleichtert dies eine bequeme Vergleichung der successiven Querschnitte hinsichtlich der gegenseitigen Anordnung der Blätter, Achsenteile und Sproßanlagen.

(l_1-l_3) zusammen, die in ihrer Stellung die vorausgehende Blattspirale fortsetzen. Die Gefäßbündel der Laubblätter zeigen sich stärker entwickelt als die der jungen Niederblätter und sind in den Figuren nur bei ersteren durch schwarze Punkte angedeutet.

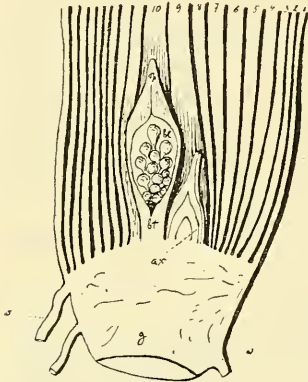


Fig. 5.

Eine weitere Beschreibung des Terminaltriebs kann an dieser Stelle unterbleiben, da der Aufbau des letzteren mit dem des axillären Verjüngungssprosses im wesentlichen übereinstimmt und von letzterem weiter unten eine eingehende Beschreibung gegeben werden soll. Dagegen sind hier noch einige Angaben über den Sproß im erstmaligen, blühreifen Zustande erforderlich. Wie schon erwähnt, wächst der Terminaltrieb zuletzt oberhalb der Laubblätter zu einer Inflorescenz aus, die von einem Spatha-Blatt¹⁾ umhüllt wird; letzteres ist ein dem letzten obersten Laubblatt gegenüberstehendes Hochblatt, das in der Ausbildung seiner röhrigen Scheide mit Scheidenspalt und ausgezogener Scheidenspitze nicht wesentlich von einem Niederblatte verschieden ist.

Ein Längsschnitt durch einen derartigen, die Inflorescenzanlage in seiner Endknospe bergenden Sproß ist in Fig. 5 dargestellt. Derselbe zeigt oberhalb der stark angeschwollenen, diesjährigen Stammbasis außen zunächst vier Scheidenröhren, die zu ebensovielen assimilierenden Laubblättern gehören. Auf diese folgen vier Niederblattscheiden (5—8 der Figur) und innerhalb dieser die etwas breiteren Laubblätter (9 und 10), über deren Insertionsstelle die junge für das nächste Jahr bestimmte Inflorescenz (*bt*) und dicht daneben auch eine Achselknospe (*ax*) — der Verjüngungssproß nächster Generation — sichtbar ist. Eine noch bessere Uebersicht als der mediane Längs-

¹⁾ Auf die entwicklungsgeschichtliche Frage, ob bei *A. Victorialis* ein oder zwei Spathablätter ursprünglich angelegt werden, gehe ich hier nicht ein. Vorläufig glaube ich das erstere annehmen zu müssen. Die an der entwickelten Spatha später sichtbaren beiden Blattspitzen erklären sich wahrscheinlich durch zungenförmiges Auswachsen des ursprünglich angelegten Blattscheidenwulstes sowohl an seinem Vorder- als seinem Hinter-Rande. Hierdurch kommt das von K. Schumann (10) hervorgehobene, „vogelkopfähnliche“ Aussehen der jugendlichen Spatha zu stande.

schnitt gibt eine Reihe von successiven Querschnitten, die durch einen ähnlichen Sproß in verschiedener Höhe — von oben nach unten fortschreitend — geführt wurden und in den Figuren 6–10 wiedergegeben sind.

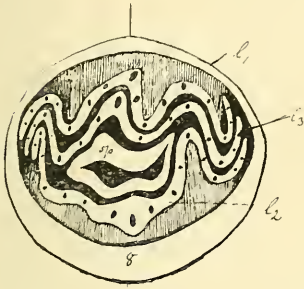


Fig. 6.

Im Querschnitt der Figur 6 hat der Schnitt nur die Spitze der Spatha getroffen, im nächstfolgenden Schnitt (Fig. 7) sind bereits einige Blütenanlagen (*bl*) innerhalb der Spatha sichtbar. Erst der dritte, noch tiefer geführte Querschnitt (Fig. 8) läßt auch die von der Hochblattscheide umhüllte Achse hervortreten. Auf dem nächsten Querschnitte (Fig. 9) ist die Spatha verschwunden, weil diese ein Stück oberhalb der Laubblätter inseriert ist. Die letzteren erscheinen in diesem Niveau, nicht wie oberwärts, wellig gefaltet, sondern flach; es entspricht diese Partie der späteren Stielregion des Laubblattes. In noch tieferem Niveau zeigt der Querschnitt (Fig. 10) die untersten Röhrenscheidentheile der Laubblätter, die die

längs der Medianebene etwas zusammengedrückte, querovale Achse umschließen.

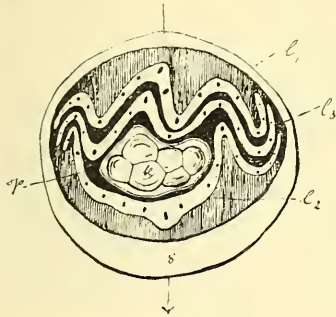


Fig. 7.

Wie schon der Längsschnitt (in Fig. 5) ersichtlich machte, wird neben der jungen Infloreszenzanlage des blühbaren Sprosses auch eine Achselknospe angelegt. Dieselbe muß theoretisch bei der in den Figuren 6–10 angenommenen Lage des Haupt sprosses median auf die Hinterseite der Stammachse in die Achsel des obersten Laubblatts fallen, wie dies in der schematischen Figur 11 angedeutet ist. In Wirklichkeit werden aber —

wenigstens in allen älteren Stadien, soweit ich sie zu untersuchen Gelegenheit hatte — stets zwei Axillarknospen gebildet — eine in der Achsel des letzten Laubblattes (die Verjüngungs- oder Hauptknospe) und eine zweite in der Achsel des vorletzten Laubblattes (die Vermehrungs- oder Ersatzknospe), wie dies auch in dem empirischen Diagramm der Figur 12 zu sehen ist. Hier stehen die beiden, mit einem adossierten Niederblatt (Vorblatt) beginnenden Axillarknospen (k_1 und k_2) rechts und links von der Hauptachse *a* und

haben diese durch ihr starkes Dickenwachstum seitlich stark zusammengedrückt. Der Vergleich mit der theoretischen Figur 11 zeigt, daß die Hauptknospe h' , die eigentlich nach hinten fallen müßte, in Wirk-

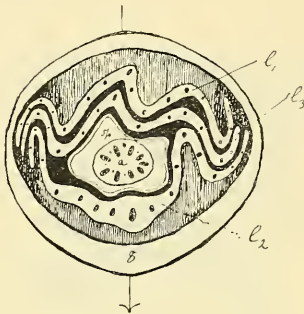


Fig. 8.

lichkeit an der rechten Seite des Hauptsprosses steht, und also eine Verschiebung oder Drehung um 90° gegen die theoretische Lage vorliegt; die in dieser Figur gezogenen beiden Pfeillinien sollen dies

Verhältnis erläutern. Da mein Untersuchungsmaterial zwar hinreichend viele ältere blühreife Stadien, aber nur sehr wenige Jugendsprosse mit erstmaliger Blütenanlage enthielt, kann ich nicht mit Sicherheit angeben, ob bei letzteren die

in Rede stehende Verschiebung auch dann eintritt, wenn nur ein einziger Axillarsproß gebildet wird. Nach Analogie von anderen z. B. bei *Allium angulosum* gewonnenen Erfahrungen ist eine solche seitliche Verschiebung der normal median angelegten Achselknospe bis zu 90° übrigens keine Seltenheit. Dieselbe steht ohne Zweifel mit der bei *Allium* sehr auffallenden und auch von A. Braun eingehend studierten Spiraldrehung (bezw. Torsion) in Zusammenhang, infolge deren das einzelne Blatt in verschiedener Niveauhöhe ebenfalls einer Verschiebung seiner Mediane nach rechts oder links unterworfen ist. — Für die in vorliegendem Aufsatz zu lösenden Fragen sind die hier berührten Stellungsverschiebungen übrigens nur nebensächlich.

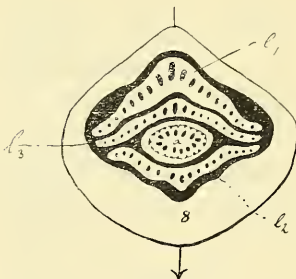


Fig. 9.

Das Auftreten von zwei ziemlich gleich stark geförderten Achselknospen am blühbaren Stammende von *Allium Victorialis* hat bereits A. Braun nach den erwähnten Aufzeichnungen ebenfalls bemerkt und auch in einer Diagrammfigur angedeutet. Durch diesen Verzweigungsmodus wird an älteren Stöcken der Pflanze ein ziemlich dicht verfilztes Wachstum hervorgerufen, wie es z. B. Brockmann-Jerosch (3) von Exemplaren des Bernina-Bezirks (bei 1990—2440 m) hervorhebt. Daß in diesem dicht gedrängten Wuchs die Pflanze ähnlich anderen hochalpinen Gewächsen ein Schutzmittel gegen die Winterkälte besitzt, bedarf hier keiner näheren Ausführung.

An den von mir untersuchten, kultivierten Exemplaren besaßen die in den beiden obersten Laubblattachseln angelegten Seitensprosse kurz nach der Blütezeit des Hauptsprosses bereits eine Länge von 5—16 cm und eine Dicke bis zu 1,4 cm. Dagegen sind die Verjüngungssprosse wildwachsender Stücke verhältnismäßig kürzer und dünner. So zeigte ein an den Teichrändern des Riesengebirges im August 1904 von E. R. Mißbach gesammeltes Exemplar einen Verjüngungssproß von nur 3,5 cm Länge und 4—6 mm Dicke. Noch schwächer und um einige Millimeter kürzer waren die jungen Seitensprosse von Exemplaren, die ich im Heutal bei Pontresina im Juli (1881)

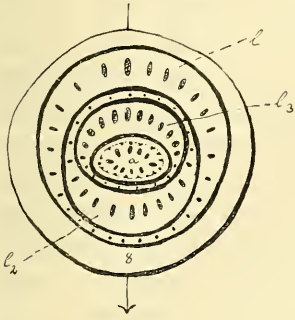


Fig. 10.

in blühendem Zustande gesammelt hatte.

In Figur 13 ist die äußere Ansicht eines sehr kräftigen, blühbaren Verjüngungssprosses dargestellt, der an einer kultivierten Pflanze Mitte Juli herauspräpariert wurde. Zum Vergleich ist daneben (in Fig. 14) ein viel schwächerer, nicht blühbarer Verjüngungssproß abgebildet, dessen äußerstes Niederblatt in eine auffallend lange Spitze ausgezogen ist, sodaß der Sproß eine Länge von 16 cm erreichte. Dieser Fall erweckt den Eindruck, als ob hier der Verjüngungssproß bereits kurz nach dem Blühen der Mutterpflanze sich gestreckt hätte und in frühzeitigem Austreiben begriffen sei.

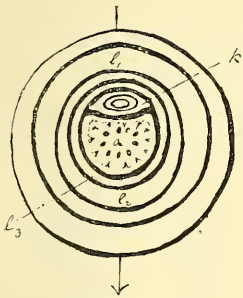


Fig. 11.

Der Aufbau des Verjüngungssprosses von *Allium Victorialis* steht in enger Beziehung zu den Lebensverhältnissen der Pflanze, die als Hochgebirgsbewohnerin von anderen, etwa in Steppengebieten mit langer Trockenperiode einheimischen *Allium*-Arten ökologisch wesentlich abweicht. Eigentliche Speicherblätter werden von *A. Victorialis* überhaupt nicht gebildet. Die sonst zu Speicherorganen entwickelten Niederblätter bilden nur die Schutzhülle für das darunter geborgene junge Laub und für die von der Spatha noch weiter geschützte Inflorescenz. Als Ablagerungsstelle für die Reservestoffe dient wesentlich nur die Grundachse, die hier daher ein mächtiges Längen- und Dickenwachstum besitzt und mehrere Jahre (mindestens drei bis vier) aus-

dauert. Auch in dieser Beziehung gleicht *A. Victorialis* weniger den *Allium*-Arten mit Speicherzwiebeln, als einer Rhizompflanze wie *Veratrum*.

Das Austreiben der jungen, bereits stark geförderten und in ihren Anfangstadien — wenigstens an blühreifen Muttersprossen — noch in die dem Vorjahr vorangehende Vegetationsperiode zurückreichenden Seitensprosse (Verjüngungs- und Vermehrungssprosse) beginnt bei den in der Ebene kultivierten Exemplaren bisweilen schon im März. Es geht dies

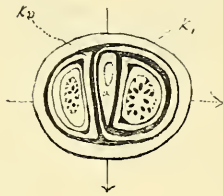


Fig. 12.

aus einer von A. Braun mitgeteilten Beobachtung hervor, nach der er den jungen, mit Niederblättern umschlossenen Sproß bereits zu dieser Zeit in gestrecktem Zustande unter der Erde antraf. In welcher Form der Sproß an den Hochgebirgsstandorten der Pflanze über die Erde tritt, kann ich nicht angeben, da ich bis jetzt keine Gelegenheit hatte, die Pflanze

in früher Jahreszeit im Gebirge zu beobachten. Nach den Schnee- verhältnissen der alpinen Region ist ein oberirdisches Austreiben vor Mitte Mai kaum anzunehmen. Die Assimilationszeit der Laubblätter ist daher auf etwa vier Monate — von Mai bis September — zu schätzen. Die Blütezeit fällt in die zweite Hälfte des Juli und



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.



Fig. 18.

den Anfang des August, also verhältnismäßig spät. Nach dem Blühen und Fruchten setzt sich die Assimilationstätigkeit der Blätter noch bis in den Herbst fort. Eine eigentliche Trockenperiode, in der die Zwiebel einem vollkommenen Vegetationsstillstande unterliegt, scheint zu fehlen. Ueberdies wächst *A. Victorialis* im Hochgebirge mit Vor-

liebe an feuchten Stellen — so im Bernina-Bezirk (nach Brockmann-Jerosch) gern in der „Tropfregion“ unterhalb von Felsen — und zeigt also mehr hygrophile, als xerophile Neigungen. Die Zeit des vollkommenen Vegetationsstillstandes wird ausschließlich durch den Eintritt des Winters bedingt, dessen längere oder kürzere Dauer im Hochgebirge stark durch die spätere oder frühzeitige Schneeschmelze beeinflusst wird.

Nach den allgemeinen Lebensbedingungen, unter denen *A. Victorialis* im Hochgebirge lebt, darf mit Sicherheit geschlossen werden, daß diese Art während ihres langen Winterschlafes eines beträchtlichen Kälteschutzes für ihre zarten Verjüngungs- und Vermehrungsknospen bedarf. Dementsprechend finden wir auch das junge Laub und den Blütenstand der Pflanze unter einer Hülle von vier bis fünf Niederblättern geborgen, die ihrerseits wieder von den sehr widerstandsfähigen, im Winter sich wenigstens teilweise erhaltenden Scheidenröhren der vorausgehenden Laubblätter wie von einem vier bis fünfschichtigen Futteral eingeschlossen werden. Im Umkreise des letzteren bildet dann schließlich die alte Netzfaserhülle des Rhizoms einen äußersten Wärmemantel.

Dazu kommen noch einige andere, bisher nicht beschriebene Einrichtungen der Niederblätter. Zu ihrem Verständnis ist eine Betrachtung der einzelnen Niederblätter notwendig, die den Verjüngungsproß von außen nach innen umhüllen und in den Figuren 14 bis 20 veranschaulicht sind.

Das äußerste, erste Niederblatt (s. Fig. 14) kehrt seine flache, zweikielige Rückenseite (bei *r*) der Mutterachse zu und kann daher als Vorblatt betrachtet werden. Es besitzt eine quergestellte, wellenförmig geschwungene Scheidenöffnung und darüber einen mehr oder weniger verlängerten Spitzenteil. Das nächstfolgende, zweite Niederblatt (Fig. 15) ist ähnlich gestaltet, aber immer kürzer als das erste; es besitzt ebenfalls einen flachen Rücken (bei *r*). Der nach hinten gelegene Scheidenspalt liegt dicht unter der Spitze und wird beim Austreiben des Sprosses von

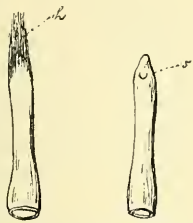


Fig. 19. Fig. 20.

dem darunter folgenden Blatt durchwachsen. Das dritte Niederblatt (Fig. 16) besitzt eine an der Spitze offene Scheide, deren Ränder mit dünnen, silberglänzenden Fasern (*h*) besetzt erscheinen. Ähnliche Fasern füllen ferner die Hohlräume unterhalb der Spitze der ineinander steckenden Niederblätter aus, die in ihrer natürlichen

Lage mit abwechselnd nach vorn, bzw. nach hinten geöffneten Scheiden im Längsschnitt (Fig. 18) dargestellt sind. Auch das fünfte, den Laubblättern vorangehende Niederblatt (Fig. 19 u. 20) ließ an seiner Spitze einen Haarfaserschopf (bei *h*) erkennen, mit dem es mit der Innenepidermis des vorausgehenden, vierten Niederblattes verbunden war. Diese ausfüllende und den Kopf des Niederblattschuppen bedeckende Fasermasse kommt dadurch zu Stande, daß die beiderseitigen Epidermen zweier zunächst übereinander liegender Niederblätter mit einander verschmelzen und das darunter liegende Gewebe eine stark lakunöse mit Luft erfüllte Beschaffenheit annimmt, die sich auch durch das silberglänzende Aussehen dieser Partie zu erkennen gibt. Die stärkste Entwicklung findet dies an Asbestfasern erinnernde Gewebe da, wo der Scheidenspalt des Niederblattes geöffnet erscheint, um in seiner Höhlung die Spitze des nächstfolgenden Blattes zu bergen. Oekologisch bemerkenswert ist es auch, daß das innerste, dem jungen Verjüngungssproß vorausgehende Laubblatt in seiner Scheidenhöhlung mit dem gleichen Haarfilzgewebe ausgestattet ist, wie es aus dem Querschnitt (Fig. 21) eines solchen Laubblattes ersichtlich wird; im obersten Querschnitt (*a*) erscheint die Scheidenhöhlung als enger, fast geschlossener Spalt; in etwas tieferem Niveau (*b*) zeigt die Höhlung wellig gebogene Ränder, ist aber ebenfalls noch sehr eng; erst etwa 3 cm tiefer (bei *c*)

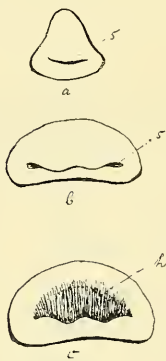


Fig. 21.

erweitert sich der Spalt zu einer halbkreisförmigen Höhlung, die völlig von dem filzigen, lufthaltigen Haargewebe überdeckt wird. Die ökologische Bedeutung dieses Gewebes ist offenbar eine ganz ähnliche, wie die der dichten Haarfilzbekleidung an Knospenschuppen von Laubbäumen.

Bei *A. Victorialis* sind nach den eben angeführten Beobachtungen die Niederblätter des Verjüngungssprosses, die bei anderen, einer längeren Trockenperiode angepaßten *Allium*-Arten vorzugsweise als Speicherorgan zur Ansammlung von Reservestoffen verwendet werden, im Zusammenhange mit den Bedingungen des Hochgebirgslebens

als thermostatischer Schutzapparat ausgebildet, der während der langen Kälteperiode die an eisigen Felsgehängen bis zu einer Höhe von 2440 m aufsteigende Pflanze vor dem Erfrieren ihrer Sproßanlagen zu schützen hat. Der ganze Aufbau des Verjüngungssprosses von *A. Victorialis* ist nicht der einer für lange Sommerdürre eingerichteten Zwiebel, sondern der einer auf Kälteschutz berechneten

Rhizomknospe, wie sie in exquisiter Form mit ganz ähnlichen Röhrenscheiden auch bei *Veratrum* vorliegt.

Auch die Laubblattanlagen der Verjüngungsknospe (s. Fig. 22—24) verdienen noch eine kurze Beschreibung. Sie finden sich in derselben meist in der Zahl von drei bis vier vor und erreichen während des Knospenzustandes etwa eine Länge von 1,5—2 cm bei zirka 5 mm Breite. Im Vergleich zu ihnen sind die zahlreichen Niederblätter der Knospe verhältnismäßig länger, da ihre Dimensionen von außen nach innen von etwa 11 cm bis auf 4 cm abnehmen. Die röhrig geschlossenen Scheidenteile der Laubblätter (s. Fig. 24 bei *sch*) sind im

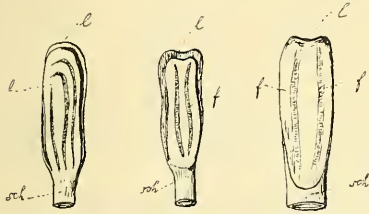


Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 24.

Knospenzustande verhältnismäßig kurz; die Ränder ihrer Scheidenöffnung gehen ganz allmählich in den Rand der etwa 5 mm breiten Spreite über. Diese wird von zwei bis drei konkav ausgehöhlten Längsrinnen (*f*) durchzogen, zwischen denen die Blattfläche faltenartig und konvex vorspringt. Dadurch kommt im Querschnitt der jungen Laubblätter die wellenförmig geschwungene oder fächerartige Figur zu Stande, die auch noch am erwachsenen Blatt nachzuweisen ist.¹⁾

Die Wellung fehlt demjenigen Teil des Laubblattes, der zwischen der eigentlichen Lamina und der röhrigen Blattscheide liegt. Dieser, dem späteren Blattstiel entsprechende Teil zeigt auf dem Querschnitt (s. Fig. 9) etwa die Form eines niedrigen, gleichschenkligen Dreiecks mit langgezogenen Seitenschenkeln. In das Laubblatt treten etwa 15—18 Blattgefäßbündel ein, während in der Blattscheide die Bündelzahl etwas größer zu sein pflegt.

Die Bewurzelung des Verjüngungssprosses beginnt schon in dessen ersten Lebensjahre, etwa Mitte Juli, da zu dieser Zeit bereits die durchbrechenden neuen Wurzelanlagen an der Sproßbasis zu finden sind. Es bleiben aber zunächst auch die Nebenwurzeln des nächst älteren Grundachsenteils bis zur Blütezeit des dazu gehörigen

¹⁾ Die Längsfaltung der Blattfläche von *A. Victorialis* ist ein so ausgezeichnetes Merkmal dieser Pflanze, daß es auffallen muß, wenn die systematischen Werke, wie z. B. Regels *Monographia Alliorum* (8) dies Kennzeichen mit Stillschweigen übergehen. Dagegen wird die Fächerfaltung der Blattfläche z. B. schon von J. P. Vaucher (11) erwähnt, der auch über die Sproßverhältnisse einige Bemerkungen macht.

Sprosses erhalten und lebensfrisch. An den noch älteren Rhizomteilen sterben die Wurzeln ab und sind dann für die Ernährung der Pflanze bedeutungslos. Saftwurzeln (kontraktile Zugwurzeln) habe ich bis jetzt nicht gefunden; an jüngeren Erstarkungsstadien werden sie wohl zu finden sein.

Literatur.

1. Ascherson, P. und Graebner P. Synopsis der mitteleuropäischen Flora, Bd. III, S. 116—117.
2. Braun, Alexander. Hinterlassene, wissenschaftliche Aufzeichnungen (s. Anmerkung 1).
3. Brockmann-Jerosch, H. Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig, 1907, S. 101.
4. Irmisch, Th. Zur Morphologie der monokotylichen Knollen- und Zwiebelgewächse. Berlin, 1850, S. 1—20.
5. Irmisch, Th. Ueber einige Pflanzen, bei denen in der Achsel bestimmter Blätter eine ungewöhnlich große Anzahl von Sproßanlagen sich bildet. Abh. Naturw. Ver. Bremen, V, S. 1—27.
6. Leybold, Fr. Eine botanische Exkursion von Bozen nach dem Eishof am Südabhang des großen Oetztales Gletschers. Flora 1854, S. 662.
7. Raunkiaer, C. De Danske Blomsterplanters Naturhistorie, I, Kopenhagen, 1895—1899, S. 150—156; 185; 188; 190; 192—195.
8. Regel, E. Alliorum adhuc cognitorum Monographia. Petropolis, 1875, S. 170.
9. Rimbach, A. Lebensverhältnisse des *Allium ursinum*. Ber. Deutsch. Bot. Gesell., XV (1897), S. 248—252.
10. Schumann, K. Neue Untersuchungen über den Blütenanschluß. Leipzig, 1890.
11. Vaucher, J. P. Histoire physiologique des plantes d'Europe, IV. Paris, 1841, S. 373—374.
12. Wydler, H. Kleinere Beiträge zur Kenntnis einheimischer Gewächse. Mitt. Naturf. Ges., Bern 1872, S. 102—103.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Habitusbild einer Erstarkungspflanze von *Allium Victorialis* — $\frac{1}{2}$ natürliche Größe — l_1 und l_2 die beiden Laubblätter, nur in ihrem untersten Teil angedeutet, *sch* Scheide des untersten Laubblattes, *f* alte Faserhülle, *w* frische Nebenwurzeln, *g* alter Grundachstenteil mit abgestorbenen Wurzeln.
- Fig. 2. Querschnitt (von 1) dicht unter der Scheide des untersten Laubblattes. — Verg. 3,5 — 1 und 2 die Scheiden der beiden untersten Laubblätter.
- Fig. 3. Tiefer geführter Querschnitt. — Verg. 3,5. — 1–3 die einander umschließenden Scheiden der drei untersten Laubblätter.
- Fig. 4. Querschnitt durch die Terminalknospe der Erstarkungspflanze (1). Verg. 3,5. — 4–6 die Scheiden von drei Niederblättern, l_1 – l_3 die jungen, längsgefalteten Laubblätter.
- Fig. 5. Längsschnitt durch die Basis eines zum ersten Mal blühbaren Sprosses, dessen Stammscheitel den Blütenstand (*bt*) und daneben eine Axillarknospe (*ax*) angelegt hat. — Verg. 2. — Die Scheidentheile der umschließenden diesjährigen Laubblätter sind mit 1–4, die Scheiden der jungen Niederblätter mit 5–8, die beiden sichtbaren Laubblätter mit 9 und 10 bezeichnet. *g* der Achsenteil des Sprosses, *w* einige aus ihm hervorbrechende Nebenwurzeln, *sp* Spatha, *bl* einzelne Blüten.
- Fig. 6. Querschnitt durch den Terminaltrieb eines blühbaren Sprosses. — Verg. 3,5. — Das letzte, innerste Niederblatt (8) umschließt drei Laubblätter (l_1 – l_3) und die Spatha (*sp*).
- Fig. 7. Tieferer Querschnitt durch dieselbe Terminalknospe wie 6. — Verg. 3,5. — Bezeichnung wie in Fig. 6; *bl* einzelne Blütenanlagen.
- Fig. 8. Tieferer Querschnitt wie in Fig. 7. — Verg. 3,5. — Innerhalb der Spatha (*sp*) ist die Stengelachse (*a*) sichtbar; in derselben sind die Gefäßbündel angedeutet.
- Fig. 9. Tieferer Querschnitt wie in Fig. 8. — Verg. 3,5. — Bezeichnung wie früher.
- Fig. 10. Tiefster Querschnitt durch die Terminalknospe. — Verg. 3,5. — Bezeichnung wie früher.
- Fig. 11. Schematische Figur zur Erläuterung der Stellung von Terminalsproß (*a*) und Verjüngungsknospe (*k*). — Bezeichnung wie früher.
- Fig. 12. Querschnitt durch die unterste Basis einer blühenden Pflanze, die zwei Axillarknospen (k_1 und k_2) in den beiden obersten Laubblattachseln angelegt hat. — Verg. 3,5. — Bezeichnung wie früher; der Winkel zwischen der medianen und transversalen Pfeilspitze deutet den Betrag der Drehung an, um den die Achselknospe gegen ihre theoretische Stellung verschoben ist.
- Fig. 13. Ansicht eines freipräparierten Verjüngungssprosses von der Scheidenseite. — Nat. Gr. — *s* Scheidenspalt.
- Fig. 14. Erstes Niederblatt (Vorblatt) eines nicht blühbaren Verjüngungssprosses von der Scheidenseite. — $\frac{1}{2}$ nat. Größe. — *r* die flache Rückenseite, *s* Scheidenspalt.

- Fig. 15. Zweites Niederblatt desselben Sprosses wie in Fig. 14. — $\frac{1}{2}$ nat. Gr.
- Fig. 16. Drittes Niederblatt desselben Sprosses. — $\frac{1}{2}$ nat. Größe — *h* luft-
haltige Gewebefasern.
- Fig. 17. Viertes Niederblatt desselben Sprosses. — $\frac{1}{2}$ nat. Größe.
- Fig. 18. Medianer Längsschnitt durch vier aufeinanderfolgende, einander
umschließende Niederblätter (1–4) eines Verjüngungssprosses. —
 $\frac{1}{2}$ nat. Größe.
- Fig. 19. Fünftes Niederblatt des Verjüngungssprosses in Fig. 14. —
 $\frac{1}{2}$ nat. Größe. — *h* Haarfaser an der Spitze.
- Fig. 20. Dasselbe Niederblatt (von Fig. 19) nach Entfernung der Haare.
 $\frac{1}{2}$ nat. Größe. *s* Scheidenspalt.
- Fig. 21. Aufeinanderfolgende Querschnitte durch den Scheidenteil eines
innersten Laubblattes, das die Verjüngungsknospe umschließt.
a oberster Querschnitt, *b* etwas tiefer gelegener Querschnitt, *c* noch
tieferer Querschnitt, der das Haargewebe *h* der Scheidenhöhlung
zeigt. — Verg. 2,5.
- Fig. 22. Das 1. und 2. Laubblatt des Verjüngungssprosses in natürlicher
Lage. — Nat. Größe. — *l* die Lamina, *sch* Scheide, aus der die
Spreite des zweiten Laubblattes hervorragt, *f* Längsfurche.
- Fig. 23. Das 2. und 3. Laubblatt wie in Fig. 22. Nat. Größe.
- Fig. 24. Drittes Laubblatt freipräpariert. — Verg. 1,5. — *sch* die Scheide,
f Furche der Blattfläche.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Loew Ernst

Artikel/Article: [Der Sprossaufbau und die damit zusammenhängenden Lebenseinrichtungen von Allium Victorialis L. 1-16](#)