

# Der Stengel als Speicherorgan der Pflanze

Autor(en): **Gander, Martin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Pädagogische Blätter : Organ des Vereins kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz**

Band (Jahr): **6 (1899)**

Heft 22

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-540147>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Der Stengel als Speicherorgan der Pflanze.

Von P. Martin Gander, O. S. B.

Schon bei der Wurzel haben wir gesehen, wie die Pflanze in wahrhaft erfinderischer Weise sich Nahrungsstoffe sammelt, dieselben den Winter hindurch in Form von festen Körnern aufspeichert, um sie dann im folgenden Frühjahr wieder im eigentlichen Sinne des Wortes „flüssig zu machen“ und zum Aufbau der neu aussprossenden Organe zu verwenden. Die Speicherzellen sind groß und rundlich gebaut, mit weitem Innenraum. Sie finden sich vorab in allen unterirdischen Stengelarten vor (Wurzelstock, Zwiebel und Knolle), nebst dem beim oberirdischen Holzstamm in den Markstrahlen, im jüngern Holz, in der Rinde und im Mark.

Im mittlern Europa finden wir die besten Speicherpflanzen, die Knollen- und Zwiebelgewächse, zumeist in Laubwäldern mit lockerer humusreicher, stets etwas feuchter Erde. „An solchen Orten gedeihen bekanntlich die Schneeglöcklein und Gelbsterne, die zweiblättrige Meerzwiebel, der Türkenbund, der Naronsstab, der Bärenlauch und die verschiedenen Arten der Hohlwurz in ganzen Beständen im üppigsten und kräftigsten Wachstum, und was besonders bemerkenswert ist, ihre Blüten zählen zu den ersten des Jahres, ihr grünes Laub entfaltet sich zeitig im Frühling und ist schon im Hochsommer vergelbt und verwelkt, ob schon es zu dieser Zeit an der nötigen Feuchtigkeit nicht fehlen würde. — Dieses eigentümliche Vorkommen fordert eine Begründung. Das Erdreich, von den im Herbst abgefallenen d r e e n B l ä t t e r n der Laubhölzer bedeckt und von der Laubkrone ü b e r w ö l b t, strahlt verhältnismäßig wenig Wärme aus, auch der Frost dringt dort im Winter nur in geringe Tiefe ein, so daß die Knollen und Zwiebeln der Gefahr des Erfrierens weit weniger ausgesetzt sind als im offenen Lande. Was aber das Blühen im ersten Frühling und das zeitige Vergelben der grünen Blätter anlangt, so hat das seinen Grund darin, daß das für die Tätigkeit der grünen Blätter nötige Licht nur auf so lange in den Waldgrund eindringen kann, als die Kronen der Waldbäume noch nicht belaubt sind. Später, wenn sich die Zweige in den höchsten Wipfeln mit grünem Laube geschmückt haben, bildet sich oben ein schattendes Dach aus, und nur hie und da stiehlt sich durch die Lücken dieses Laubdaches ein Sonnenstrahl, welcher das feuchtkühle Erdreich des Waldgrundes trifft. Dieses spärliche Licht genügt aber nicht mehr den grünen, über die Erde vorgeschobenen Blättern der Zwiebelpflanzen zu der ihnen

obliegenden Arbeit, und sie müssen daher ihre Tätigkeit schon abschließen ehe sich das dichte Laubdach der Baumkronen ausgebildet hat. Für die Schmarozer und Verwesungspflanzen reicht dieses spärliche Licht vollständig aus, und es ist bemerkenswert, daß nun im Sommer an Stelle der grünen Blätter von Knollen- und Zwiebelpflanzen, welche schon im Juni vergilbten, das chlorophylllose Ohnblatt, der Fichtenspargel und eine Anzahl von bleichen Schwämmen aus dem tiefen Humus in das Dürster des Waldgrundes emportauschen.“\*)

Für die Polar- und Alpenpflanzen bleibt es sogar unsicher, ob „ihre in Eile entfalteteten Blüten den Blumenstaub zeitigen oder die keimfähigen Samen zur Reife bringen; oft tötet sie ein jeder Frost, häufiger noch überrascht sie der hereinbrechende Schneesturm des neuen Winters. Hat ein harter Winter die Schneedecke über den Kräuterrasen ungewöhnlich hoch aufgehäuft, tritt der erwärmende Frühling nur mäßig ein, so vermag manchen Sommer hindurch der Strahl der Sonne es nicht, die eisigen Kerkerbande von den Lebendigbegrabenen zu lösen. Der Sargdeckel bleibt geschlossen. Da endlich bricht ein ungewöhnlich zeitiger und warmer Sommer den verderblichen Bann, die eiserne Decke verschmilzt. Der Erdboden kommt zum Vorschein, aber seine Kinder, die Pflanzen, scheinen ertötet zu sein. Die Blätter sind abgestorben, verwelkt, viele derselben verwest. Sie gleichen den Gebeinen einer geöffneten Gruft.“ Wie soll da neues Leben erstehen? In der Erde oder in der Felskrixe drinn kriecht ein zäh- und festgebauter bis zolldicker Wurzelstock, dessen festeingehüllte, ganz verborgenen Knospen einen mehrjährigen Winter zu überdauern vermögen. „Vom milden Strahle der Sonne erwärmt, regt sich in ihnen bald wieder der Lebenstrieb, und sie schieben die sie umhüllenden Deckblätter zur Seite; die vor Jahren schon angelegten Blättchen und der ebenfalls vor Jahren im Kleinen vorbereitete Blütrieb drängen sich hervor zum erquickenden Licht, und nach wenigen Wochen hat sich ein liebliches Blumenbeet zwischen der Felswüste und der Schneewelt entfaltet.“\*\*)

Auch der oberirdische Stengel ist übrigens in dieser Region zäher und fester gebaut. Er zeigt so starke Neigung zur Holzstammbildung, daß z. B. Gattungen, die im Tiefland nie anders als in einjährigen Arten auftreten, hier oben nur halbstrauchige Formen zeigen (Draba, Androsace etc.) — Auch die Schneedecke muß hier als Mittel dienen, die gegen die Kälte immerhin empfindlichen Pflanzen zum Gedeihen zu bringen und vor dem Gefrieren zu bewahren; sie

\*) Kerner, Pflanzenleben I. 614.

\*\*\*) Wagner, Malerische Botanik. 2. Auflage I. 116. 119 f.



wehrt den eisigen Winden den Zugang zu ihnen und verhindert den Wärmeverlust durch Einschränkung der Transpiration; hält vom Erdboden die niedrigen Frosttemperaturen fern und schwächt die Wärmeausstrahlung desselben ab. Um den Schneeschutz wirksam zu machen, sind die oberirdischen Pflanzenteile in den betreffenden Regionen im allgemeinen nur wenig entwickelt, so niedrig, daß schon eine dünne Schneeschicht genügt, sie einzuhüllen; dagegen ist die Ausbildung der unterirdischen Organe eine um so reichlichere. Daß auch äußerst zarte Pflanzen unter einer Schneeschicht der Winterkälte Troß bieten können, beweist das Verhalten der zierlichen alpinen *Soldanella pusilla*. Selbst durch Eis und Schnee hindurch wächst sie empor, wenn der Winter vorüber ist, und bahnt sich mit ihrem Blütenstengel durch die schneeige Masse einen Weg, indem sie mittelst der bei ihrer Atmung frei werdenden Wärme eine Höhlung um sich ausschmilzt, bis endlich der Stengel die gewölbeartig sie umgebende Schneedecke durchbricht und seine reizenden Blüten entfaltet. Man hat bei den Hochalpenpflanzen vielfach schon die Beobachtung gemacht, daß sie, in Niederungen versetzt, wo die Schneedecke bedeutend früher verschwand und wo also die Pflanzen während der kalten Frühjahrsnächte nicht geschützt waren, regelmäßig zu Grunde giengen.

Gaston Bonnier hat in seinen „Experimentaluntersuchungen über die Anpassung der Pflanzen an das Alpenklima“\*) dargetan, 1. daß bei den Alpenpflanzen die unterirdischen Teile im Verhältnis zu den oberirdischen stärker entwickelt sind; 2. daß bei den Wurzeln und Wurzelstöcken die Zell- und Gefäßwundungen enger, also fester werden und daß die Rorkschicht dieser unterirdischen Organe sich frühzeitiger entwickelt; 3. daß die oberirdischen Sprosse kürzer und zottiger sind und mehr dem Boden anliegen; 4. daß der Stengel im allgemeinen ein dickeres Rindengewebe und die Oberhaut dickwandigere Zellen besitzt.

Übrigens hat der Wurzelstock auch noch für manche andere Verhältnisse hohe Bedeutung. Viele Waldpflanzen z. B. blühen nicht mehr, wenn der Schatten infolge zu üppigen Wachstums des Gebüsches zu dicht wird. Die Wurzelstöcke im Erdboden sterben aber trotzdem jahrelang noch nicht ab und erhalten so die Pflanzen bis zur Wiederkehr einer für ihr Gedeihen günstigen Zeit. Auch viele Frühlingspflanzen, *Primula*, *Bellis*, *Tussilago*, *Petasites*, *Taraxacum*, *Anemone nemorosa* u. a. m. werden nur durch die reichliche Auffpeicherung von

\*) Annales des Sciences naturelles. 1894. Ser. VII. Botanique. Tom. XX. p. 217.



Nahrungsstoffen im Wurzelstock befähigt, so frühzeitig Sprossen zu treiben.

Im heißen Klima dagegen, wo langandauernde Dürre alle saftreichen oberirdischen Gewebe der Gefahr des Vertrocknens aussetzt, sind die Zwiebeln und Knollen, die beiden andern unterirdischen Stengelarten, die im kalten Klima der Pflanze durch Gefrieren ihrer saftreichen Gewebe den Tod bringen würden, für die Pflanze geradezu das Leben. „Im steinharten Tonboden der Steppen liegen Millionen von Zwiebeln eingemauert. Kaum würde irgend eine andere Pflanze dem Drucke zu widerstehen vermögen, welchen der erhärtete Boden auf sie ausübt, ebensowenig jener Gewalt, mit welcher der dürre Grund saugend auf sie wirkt. Die Zwiebeln leisten mit ihren elastischen Schalen erfolgreichen Widerstand. Der Gehalt an Salzen und Gummischleim, den sie in sich bergen, hält eine ziemliche Menge Feuchtigkeit hartnäckig fest. Die Anziehungskraft, welche diese chemischen Mischungen auf das Wasser ausüben, ist stärker als die Verwandtschaft des dürrten Bodens zum nassen Element, stärker selbst als die Macht, mit der die Hitze das Wasser zum Verdampfen mahnt.“\*) — Sobald dann nach mehrmonatlicher Trockenperiode die ersten ausgiebigen Regengüsse den harten Boden erweicht haben, sprießt mit überraschender Schnelligkeit aus den Zwiebeln und Knollen ein üppiges Leben hervor, und oft in wenigen Tagen schon entfalten diese Gewächse saftstrogende Blätter und duftige, farbenprächtige Blüten.

Die Artemisien und einige andere Kompositen (Vereinsblüter), die ebenso massenhaft in den Steppen aller Zonen vorkommen, sind durch eine dichte Pilzhülle und ein stark ausdunstendes Öl gegen zu raschen Wasserverlust geschützt. Die Salzpflanzen in eben diesen Steppen, welche Natron, Gyps und Kochsalz im Boden lieben, lassen ihre Natrium enthaltende Feuchtigkeit überaus langsam verdunsten.

Ebenso sind die Pflanzen im dürrten, heißen Wüstensande oft einzig durch die unterirdischen Zwiebeln vor ihrem Untergang gesichert; wenn auch die äußern Blätter der Zwiebelschale im trockenen Sande zu Grunde gehen, so bleiben doch die innersten Reihen derselben feucht und die Knospen im Innersten der Zwiebel behalten so die Keimfähigkeit bei. — Freilich sind hier oft noch andere Einrichtungen — auch am Stengel — getroffen, um den saftigen Nahrungsstoff aufzuspeichern, oder auch um die Transpiration herabzusetzen. Oft bildet z. B. die Rinde ein Gewebe von langen, dünnwandigen Schläuchen, welche

\*) Wagner, a. a. O. I. 125.

von nährendem Saft ganz gefüllt sind und die Pflanze vor dem Verhungern und Verdursten bewahren. Andere Pflanzen der Wüste bekleiden sich mit einem Wachsüberzuge, welcher das Grün der Blätter und jungen Stammteile nur schwach hindurch schimmern läßt. Andere erhalten einen ähnlichen Korkmantel, der schon frühzeitig ihre mehrjährigen Achsenorgane umkleidet. Noch andere besitzen eine außerordentlich starke Oberhaut, die sich wie ein Panzer um die saftigen Gewebe herumlegt.

Als Typus einer alle übeln Einflüsse des Klimas überwindenden Zwiebelpflanze stellt Grisebach die Tulpe dar. „Die Entwicklung der Tulpenzwiebel,“ schreibt er\*), „ist gleichsam ein Symbol für intensive Benützung der Zeit, für die Sicherung des Fortbestandes und der periodischen Wiederbelebung organischer Naturkräfte im Kampfe mit dem Klima. So lange die Blätter sich mit Wasser versorgen können, arbeiten sie an der Ausstattung der Zwiebel mit Nährstoffen; in demselben Maße als die Ablagerung des vorhergehenden Jahres zur Entfaltung der Blüten, zur Reife des Samens und zur Ausbildung neuer Blätter verwendet werden, wobei von den alten Organen nur die häutigen Schalen übrig bleiben, hat im Innern derselben wieder eine verjüngte Masse von Nahrungsspeichern für das kommende Frühjahr den Raum der verbrauchten Stoffe eingenommen und kann nun den langen Sommer und Winter hindurch in Ruhe ausharren, bis die Lebensreize den Bildungstrieb aufs neue in Bewegung setzen. So bietet die Zwiebel der Tulpe zu jeder Zeit denselben Umfang, dieselbe äußere Erscheinung, aber nur scheinbar denselben Bau, ein Bild unveränderlicher Fortdauer, und doch während des Frühlings in steten Wandlungen begriffen, wie alles Leben mit einem stillen Strome vergleichbar, dessen Gewässer zu ruhen scheinen, während sie stetig, unaufhaltsam an uns vorübergleiten.“

Im Rindengewebe der Knollen lagert sich besonders Stärkemehl in reichlicher Menge ab. Derartige Gewächse sind in großer Zahl bekannt. Die eigentümlichsten darunter sind wohl die tropischen Orchideen, die wie unsere Mistel auf Bäumen wachsen und dort oben aus ihren Knollen Blätter und Blüten treiben. — Haben die Knollen, wie z. B. diejenigen der Orchideen auf unsern nassen Wiesen, nur kurze Zeit, Herbst und Winter, im Boden zu ruhen, so besitzen sie wenig äußere Schutzmittel. Die Dahlien dagegen, die Pfingstrosen u. s. w., die mehrere Jahre ausdauern müssen, schützen sich gegen Austrocknung und andere Feinde durch äußerst feste Rinde.

\*) Grisebach, Die Vegetation der Erde. I. 451.



Zu den gelegentlich bereits erwähnten Schutzorganen des Stengels (Oberhaut, Borke, Rork, Rinde) müssen als solche noch weiter gezählt werden der sogenannte „Reif“, Drüsen, Haare, Dornen und Stacheln. Der „Reif“ ist eine Wachsausscheidung der Oberhaut, welche die letztere vor Feuchtigkeit schützen muß und zugleich als schlechter Wärmeleiter die übeln Einflüsse des Temperaturwechsels beseitigt. Die Drüsenauscheidungen wirken sehr verschiedenartig je nach der Art derselben: Klebrige Stoffe sind ein Schutzmittel gegen aufkriechende Insekten, welche — meist der Blüte — Schaden verursachen könnten; ätherische Öle sollen nach Griesbach einschränkend gegen zu rasche Abgabe des Wassers wirken. Wolligfilzige Haare schützen sowohl gegen Kälte wie Wärme, ebenso gegen Befeuchtung, weshalb z. B. *Asperula odorata*, *Lilium Martagon* u. a. an feuchten, schattigen Orten eine derartige Behaarung erhalten, nicht aber an sonnigen, trockenen Standorten; zumeist aber dienen wollige Haare als Schutzmittel gegen Wärme und Verdunstung, weshalb sie im allgemeinen reichlicher an Pflanzen trockener Standorte vorkommen. Steife Haare, Borsten und Brennhaare sind ein Schutzmittel gegen Tiere, besonders Schnecken und Heuschrecken. Die Asperifolien z. B., bei denen von unsern Pflanzen die Stechborsten am vollkommensten ausgebildet sind, bleiben inmitten anderer, nicht so bewehrter Pflanzen vor den Angriffen dieser Tiere vollständig verschont.

Auch die Dornen und Stacheln sind vorab Schutzmittel gegen Tiere, nebenbei bisweilen auch Kletterorgane. Von unsern Sträuchern gehören z. B. hieher der Weiß- und Schwarzdorn (Schlehe), die Brombeerarten, Stachelbeerarten, Rosenarten und vor allem der wilde Birnbaum (*Pirus communis*), bei dem das bodennahe Gezweig junger Stämmchen nach allen Seiten hin von Dornen geschützt ist, in die sich die Spitzen der holzigen Sprosse umgewandelt haben, während hochgewachsene Stämme derselben Art keine Dornenbildung mehr zeigen, ähnlich wie bei manchen tropischen Palmenarten, die auffälligerweise bis zu einer gewissen Höhe so dicht mit Stacheln bekleidet sind, daß man kaum mehr die Rinde sieht, während sie weiter oben am Stamme, wo sie des Schutzes gegen Angreifer aus dem Tierreiche nicht mehr bedürfen, unbewaffnet sind. Überhaupt zeichnen sich durch dieses Schutzmittel hauptsächlich tropische und Wüstenpflanzen aus. Dornige Sträucher finden sich hier in Menge, ja es kommen hier sogar viele dornige Gräserarten vor, so daß Mensch und Tier der Pflanzenwelt fast machtlos gegenüber stehen, und man begreift, warum so viele Tiere der Wüste mit einer so dicken Haut bepanzert sind, um in diesem Gestrüppe ungestraft umherwandeln zu können. Bekannt ist auch, wie das „Schiff der Wüste“, das



Kamel, ausgerüstet ist, um sich mit solcher wahrhaft magerer Nahrung erhalten zu können. Seine harten, hornigen Lippen erfassen, ohne blutige Verletzungen davon zu tragen, die stechenden, 5—6 cm langen, eisenfesten Stacheln und umhüllen sie sofort mit einem so zähen Schleim, daß der harte Gaumen nichts Rauhes empfindet und daß diese Stacheln wie krautige saftige Blätter hinabgleiten.

Weitere Schutzmittel sind z. B. die Gerbsäure in der Rinde, saure Säfte und Salze, Bitterstoffe, Schleimabsonderungen u. dgl.

Nach Darwin sind die Schutzmittel der Pflanze eine Wirkung des „Kampfes ums Dasein“. Wenn damit nur gesagt sein wollte, daß die Pflanzen durch diese Schutzorgane gegen unberechtigte Angriffe von außen trefflich bewaffnet seien, so hätten wir nichts dagegen einzutenden. Es soll aber durch obigen Satz ausgedrückt werden, daß die Pflanzen erst im Laufe der Zeit derart ausgerüstet worden und zwar im „Kampf ums Dasein“ zwischen Pflanzen und Pflanzen, Pflanzen und Tieren, Pflanzen und verschiedene andere äußere Naturverhältnisse. Was ist davon als wahr und sicher anzunehmen? Einzig das daß die bezeichneten Schutzmittel der Pflanze auf einem innern Naturgesetze beruhen, insofern sie nämlich durch natürliche Ursachen hervorgerufen werden oder auch wieder verschwinden, je nach dem Bedürfnis der betreffenden Pflanze und immer — nach der innern Natur der Pflanze — in genau bestimmter Weise. Änderungen kommen also vor und zwar zweckmäßige (s. o. Behaarung je nach Bedürfnis). Die Grenzen dieser Abänderungen lassen sich einstweilen noch nicht bestimmen. Das zweckmäßige Schaffen und Wirken der Natur aber, wie wollen oder können wir das erklären? Hat etwa die unvernünftige Natur sich selbst diese zweckmäßigen Gesetze gegeben? Nein, einen Zweck setzen, nach einem Zweck arbeiten kann nur ein intelligentes Wesen. Die Pflanze hat sich diese zweckmäßigen Einrichtungen nicht selbst ausgedacht und eingerichtet — das hat der allmächtige Schöpfer und allweise Leiter der Natur, Gott, gethan. Jede Brennborste, von dieser Seite betrachtet, ersticht daher in Wahrheit die mechanisch-materialistische Weltanschauung und schützt uns vor diesem ärgsten Feinde höherer, wahrer Naturbetrachtung!

---

**Auch lesenswert!** In Frankreich vielfach so gottlos und sittenlos, lebt immer noch viel werktätiger christlicher Sinn. Beweis ist die Erscheinung, daß der Besuch der katholischen Hochschulen und der katholischen Volksschulen ein immer zahlreicherer ist. Beweis ist auch die fernere Erscheinung, daß jüngst in Beaurépai 300 und im Trappistenkloster Bellefontaine 50 Rekruten sich eingefunden, um durch acht tägige geistliche Uebungen (Exerzitien!) sich auf den Eintritt in die Kaserne vorzubereiten.