

Zeitschrift: Pädagogische Blätter : Organ des Vereins kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz
Herausgeber: Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz
Band: 8 (1901)
Heft: 8

Artikel: Das Blatt
Autor: Gander, Martin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-532105>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Pädagogische Blätter.

Vereinigung

des „Schweiz. Erziehungsfreundes“ und der „Pädagog. Monatsschrift“.

Organ

des Vereins kath. Lehrer und Schulmänner der Schweiz
und des Schweizerischen kathol. Erziehungsvereins.

Einsiedeln, 15. April 1901.

№ 8.

8. Jahrgang.

Redaktionskommission:

Die H. H. Seminardirektoren F. X. Kunz, Hiltkirch, Luzern; H. Baumgartner, Zug; Dr. J. Stöbel, Rickenbach, Schwyz; Hochw. H. Leo Benz, Pfarrer, Berg, Kt. St. Gallen; und El. Frei, zum Storch in Einsiedeln. — Einsendungen und Inserate sind an letzteren, als den Chef-Redaktor zu richten.

Abonnement:

erscheint monatlich 2 mal je den 1. u. 15. des Monats und kostet jährlich für Vereinsmitglieder 4 Fr für Lehramtskandidaten 3 Fr.; für Nichtmitglieder 5 Fr. Bestellungen bei den Verlegern: Eberle & Rickenbach, Verlagshandlung, Einsiedeln. — Inserate werden die 10-spaltige Petitzeile oder deren Raum mit 30 Centimes (25 Pfennige) berechnet.

Das Blatt.

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

10. Die Blätter der tropischen Wüsten- und Steppenpflanzen. Am ungünstigsten gestellt unter allen Pflanzen sind wohl die tropischen Wüsten- und Steppenpflanzen. Sie sind die ausgeprägtesten Xerophyten (vom griech. xeros dürr, trocken), d. h. Pflanzen, die auf ausgetrocknetem Erdboden leben, wobei sie dazu dem Sonnenbrand ausgesetzt und auf sehr trockene Luft angewiesen sind. Da diese Pflanzen uns aber fremd sind, so gebe ich hier nur eine allgemeine Übersicht über die bei ihnen angewendeten zweckmäßigen Schutzmittel.

Man unterscheidet an ihnen hauptsächlich zwei Vegetationsformen. Die eine zeichnet sich aus durch fleischige, saftige Blätter oder Stengel; man nennt sie die Nopalform, weil sie am ausgeprägtesten bei der Ordnung der Nopalgewächse vorkommt (z. B. bei den baumförmigen Euphorbienarten Afrikas und Ostindiens, bei den Opuntien und Cacteen von Südamerika); in geringerem Maße zeigt sich dieselbe Erscheinung auch bei unsern Fettpflanzen, die an sonnigen Mauern und Felsen wachsen. Die Pflanzen dieser Nopalform haben oft über 80 % Wasser in sich aufgespeichert;¹⁾ dazu beschränken sie die Verdunstung durch

¹⁾ Sie werden deshalb nicht unpassend mit dem Kamele, dem „Schiff der Wüste“ verglichen, das sich ja in ähnlicher Weise für einige Tage mit Wasser versorgt!

Verdickung der Oberhaut und durch schleimigen, gummiartigen Inhalt der Zellen auf ein Minimum. — Die zweite Hauptform beschränkt die Transpiration durch eine Reduktion des Laubes; die Blätter sind bis auf die Stiele und Rippen verschwunden. Man nennt sie Rutengewächse. Es gehören dahin z. B. die Besensträucher Neuholands und im Mittelmeergebiet; von unsern Pflanzen nähern sich diesem Pflanzensystem einige Scirpus-, Schönus-, Ciperus-Arten u. s. w.

In beiden Fällen werden noch zahlreiche andere Hilfsmittel zur Einschränkung der Transpiration angewendet, so z. B. werden die Spaltöffnungen tief in die Oberhaut eingesenkt, oder es erhalten die Blätter einen mehr oder weniger dichten Haar- oder sogar Lacküberzug, ferner scheiden sie oftmals ätherische Öle aus, die durch Verdunstung die Temperatur um das Blatt herum herabsetzen und eine für die strahlende Wärme schwer durchlässige Atmosphäre bilden, oder endlich wird dasselbe Ziel erreicht durch Zusammenneigen oder eine besondere Stellung der Blätter zu den Sonnenstrahlen. Der Wassermangel wird gedeckt, wie wir das schon früher gesehen haben („Wurzel“ und „Stengel“), durch ungemein lange, bis zum Grundwasser der Gegend herabwachsende Wurzeln, durch unterirdische Wasserspeicher (meist Knollen) u. dgl.

Es seien nur noch zwei Beispiele erwähnt, an denen sich die Anpassung ganz besonders schön zeigt. Das erste ist die *Reaumuria hirtella*, ein 70–80 cm hoher Strauch in der ägyptisch-arabischen Wüste, der meist in Felspalten ausgetrockneter Flußtäler vorkommt, also an Orten, wo die Wurzeln das zur Ernährung und Verdunstung notwendige Wasser nicht einmal auf kurze Zeit aufzubringen vermögen. Und doch bleibt die *Reaumuria* das ganze Jahr hindurch, Sommer und Winter, frisch und grün. Wie ist das möglich? Nach den ersten Regenfällen des Frühjahrs entstehen an ältern Zweigen in kürzester Frist neue lange Triebe, an denen sich kurz nach Verlauf der Regenzeit die Blüten entwickeln. Aber bereits haben auch die großen Blätter des Hauptsprosses sich überlebt; sie dorren ab, nachdem sie noch aus ihren Achseln einige Seitenzweige gebildet haben, mit ganz kleinen Blättchen besetzt, die nun eben die Pflanze die ganze übrige Jahreszeit hindurch mit Feuchtigkeit zu versehen haben. Mit dem letzten Regentage schon beginnt ihre Thätigkeit. Jeden Morgen erblickt man auf den Blättern eine Menge kleiner Wassertropfchen; steigt die Sonne höher und nimmt die Verdunstung zu, so verschwinden nach und nach diese Tautropfchen, und an ihrer Stelle erscheint ein weißes Pulver, kleine Salzkristalle, ein Produkt der Oberhautdrüsen. Ist die Sonne unter dem Horizonte verschwunden, so ziehen diese Salzkristalle die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre an sich,

so daß am folgenden Morgen oft die Blätter ganz triefend angetroffen werden und das eben in einer Gegend, deren Signatur vollendete Dürre ist. — Auch bei uns zeigen übrigens einige Pflanzen an sonnigen Felsen eine derartige Saugeinrichtung, so namentlich *Saxifraga caesia* und *S. Aizoon* (Kalkkruste am Rande der Blätter).

Als zweites Beispiel nenne ich die Maiblume in der Umgebung Alexandriens. Ein Erforscher der ägyptisch-arabischen Wüste, Volkens, berichtet folgendes (Gaa 1886 S. 750): „Ein entwurzeltes Exemplar der sogenannten Maiblume, *Mesembryanthemum crystallinum*, dessen Blätter außer den enormen Blasen auf der Epidermis (Oberhaut) kein weiteres Speicherorgan besitzen, hielt sich ohne jede Wasserzufuhr viele Wochen lang, entwickelte nicht nur neue Blätter, sondern auch Blüten. Wie dies möglich ist, lehrte der einfache Augenschein. Innerhalb der ersten Woche bemerkte man, wie auf dem untersten Blatte erst einzelne, dann immer mehr Blasen ihre straffe Spannung verloren und schließlich ganz zusammenfielen. Als so ziemlich allen dieses Schicksal zu teil geworden, verdorrte das Blatt in sehr kurzer Zeit. In der zweiten Woche wiederholte sich dasselbe Spiel am nächsten höhern Blatte, und so war es denn nicht weiter auffallend, Mitte Juli die überaus dürren Schutthalden in der Umgegend Alexandriens mit diesen Maiblumen überzogen zu finden, an denen nichts mehr lebend war, als die der Reife entgegengehenden Fruchtteile. Sie allein waren noch grün und auf der Außenseite mit den vollgefüllten Blasen besetzt; alle andern Organe hatten der Reihe nach, von unten angefangen, ihren Wasservorrat abgegeben und es so ermöglicht daß auf ihre Kosten die Samen genügende Zeit zur Reife fanden.“

11. Die Blätter der nordischen und der Alpenpflanzen. Diese beiden Pflanzengruppen stimmen miteinander überein, insoweit ihnen eine überaus kurze Vegetationszeit zukommt, und sie beide sehr hohe Kälte-temperaturen zu überwinden haben. Während z. B. die meisten unserer Krautpflanzen in der Ebene schon bei einer Temperatur wenige Grade unter dem Nullpunkte erfrieren, hält das alpine *Semperivum montanum* wochenlang eine Temperatur von -10° R. aus, ohne zu erfrieren; die Steinbrecharten ertragen sogar eine Kälte von $20-25^{\circ}$, und die polaren *Cochlearia*-Arten noch tiefere Kältegrade ohne Schaden.

Das wichtigste Schutzmittel dieser Pflanzen gegen die Kälte ist der geringe Wassergehalt der Zellen. Wie wichtig dies ist, geht aus der Tatsache hervor, daß auch lufttrockene Samen von der Kälte fast gar nicht beeinflusst werden, während von Wasser etwas gequollene sehr schnell zu Grunde gehen, und daß die saftarmen Blätter der

immergrünen Gewächse die kalte Jahreszeit auch sehr gut überdauern. In zweiter Linie kommt auch in Betracht, daß bei manchen dieser Pflanzen eine verhältnismäßig dichte Behaarung, eine dicke, starke Oberhaut oder sogar eine Korkschicht beobachtet wird.

Die Pflanzen sind aber auch von äußern Naturverhältnissen äußerst wirksam geschützt, nämlich durch die Schneedecke, unter welcher bekanntlich selbst ganz zarte Pflänzchen ihr Leben zu fristen vermögen, weil diese Schneedecke nicht nur den eisigen Winden den Zugang wehrt und die Transpiration verhindert, sondern auch vom Erdboden die tiefen Frosttemperaturen fernhält und die Wärmeausstrahlung desselben erheblich abschwächt. Damit hängt auch zusammen, daß sowohl die arktischen wie die Hochalpenpflanzen im allgemeinen so niedrig bleiben, daß schon eine dünne Schneeschicht genügt, sie einzuhüllen. Dagegen ist dann die Ausbildung der unterirdischen Organe, namentlich der Wurzelstöcke, eine um so ergiebigere. Nach Griesbach (die Vegetation der Erde I. Bd. S. 40) werden auf Nowaja Semlja die meisten Gewächse nicht über eine Spanne, viele nur 5--6 cm hoch. Im Lamyrlande beträgt die mittlere Höhe der Pflanze nach Middendorf nur 10 cm; auch die höchsten Zwergsträucher erreichen nur die Höhe von etwa 12 cm, selbst die Zwergbirke wird nicht größer. Im arktischen Amerika ragen die am Erdboden hinkriechenden Zwergsträucher kaum aus dem Teppich der Erdflechten hervor.

Diese geringe Größe der oberirdischen Organe stimmt nun auch auß bester überein mit der kurzen Vegetationszeit dieser Pflanzen — es darf eben möglichst wenig, nur das notwendigste für ihren Bau verwendet werden; rasch muß die Pflanze herauswachsen, möglichst schnell blühen und Frucht tragen, damit für ihre Forterhaltung gesorgt sei; überflüssige Üppigkeit wäre da nicht am Platze. Das gilt auch für mehrjährige oder ausdauernde Pflanzen, denen es freilich nicht so sehr auf die Blütenbildung, um so mehr aber auf rasche Herstellung und Bergung von Vorratstoffen in den großen unterirdischen Organen ankommen muß. Wie die Alpenpflanzen dies zu Stande bringen können, untersuchte Gaston Bonnier (Experimentaluntersuchungen über die Anpassung der Pflanzen an das Alpenklima, vgl. Naturwissensch. Rundschau 1895. 612 f.) und fand, daß die Blattspreite der Alpenpflanzen für die Chlorophyllfunktionen, also die Assimilation der Nahrungsstoffe, bedeutend besser ausgerüstet sind als die Ebenenpflanzen, und zwar dadurch, daß die Zellen eine relativ größere Zahl von Chlorophyllkörnern einschließen, und daß jedes Chlorophyllkorn eine tiefergrüne Farbe besitzt (wahrscheinlich die Folge von intensiverer Belichtung). Vergleiche zwischen Exemplaren

derselben Art aus verschiedener Höhe haben denn auch ergeben, daß auf dieselbe Blattoberfläche die Assimilation bei den Blättern der alpinen Exemplare intensiver ist.

In Bezug auf die Transpiration der Alpenpflanzen gehen die Ansichten der Botaniker sehr auseinander. Die Transpirationsverhältnisse sind in diesen Gegenden übrigens sehr verschieden. Die Luftverdünnung, die kräftigere Insolation, die häufigen Winde beschleunigen jedenfalls im allgemeinen die Wasserverdunstung. Dagegen ist der Standort der Pflanzen so verschieden, daß manchmal, so besonders bei Schattenpflanzen und bei Pflanzen auf ganz feuchtem Boden, wie er in den Hochalpen gerade zur Vegetationszeit gar häufig anzutreffen ist, von der Anwendung besonderer Schutzmittel Umgang genommen werden kann. Im allgemeinen nimmt auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft nach der Höhe hin ab. Güßfeld fand in den Anden bei 2438 m Höhe noch einen Feuchtigkeitsgehalt der Luft von 42%, bei 3658 m Höhe sogar nur noch einen solchen von 27% von der über dem Meerespiegel vorhandenen Wasserdampfmenge.

Werden nun Schutzmittel notwendig, so ist die Natur auch hier an solchen nicht verlegen. Ich erwähne folgende, die besonders häufig vorkommen: Beschränkung der Zahl und Größe der Atmungsöffnung, Einsenkung der Letztern unter die Oberhaut, teilweise Ausfüllung der äußern Atmungsöffnung mit Wachstrümpchen, Wachüberzüge, dicke Oberhaut, dichter Haarfilz, Rollblätter, Lederig- und Zäherwerden der Blätter, Verkleinerung der Blattfläche an sonnigen Standorten. Lederige Blätter bieten offenbar den größten Vorteil, indem sie zugleich die größte Widerstandskraft gegen die Einflüsse der rauhen Witterung besitzen; damit stimmt namentlich das auffallende Überhandnehmen der Nadelhölzer in der nördlichen Zone überein. Schon die Gestalt der Nadelblätter schützt sie gegen Hitze (im heißtrockenen Klima des Kaplandes und Neuhollands) und Kälte. Die Verdunstung der Nadelhölzer im Winter beträgt ungefähr nur so viel, wie die der Laubhölzer im unbelaubten Zustande. Ein gutes Beispiel über die Einrollung der Blätter um die Mittelrippe bieten die Gräser der Hochalpen. Die Spaltöffnungen befinden sich auf der Oberseite und die Verdunstung ist an sich ziemlich ausgiebig. Sobald es nun notwendig wird, legen sich die Blätter nach der Oberseite hin längs der Mittelrippe so zusammen, daß die Spaltöffnungen sich wie in einem geschlossenen Raume befinden und die Verdunstung fast gänzlich aufgehoben ist (vgl. besonders die *Sesleria*- und *Festuca*-Arten). Bei den hochalpinen Primeln, wo keine bedeutenden Schutzmittel an der

Oberhaut vorhanden sind, wird die Austrocknungsgefahr durch Schleimabsonderungen in den Zwischenzellräumen, die sonst hohl sind und der Durchlüftung der Pflanze dienen, vermindert. Der Schleim spielt hier die Rolle eines Wasserbehälters. Ähnliches gilt für die Gentianen, z. B. *Gentiana acaulis* und *imbricata*.

Anhangsweise sei noch erwähnt, daß die Blätter unserer Pflanzen, die den ganzen Winter hindurch grün bleiben, im Winter („Winterblätter“) sich ähnlich verhalten wie die Blätter der Hochalpenpflanzen. Auf ein ganz neues höchst interessantes Schutzmittel derselben hat im Jahre 1896 zum erstenmale Lidforß aufmerksam gemacht (Botanisches Centralblatt 68. Bd. S. 33 ff.). Nach ihm ist es Tatsache, daß alle grünen Pflanzenzellen während der Wintermonate fast völlig stärkefrei, aber äußerst zuckerreich sind. Die Stärke dieser Blätter wird also nicht in die Speicherorgane der Pflanze hingeführt, sondern sie wird in den Blättern zu Zucker umgewandelt, und zwar ist dies eine Folge von Sauerstoffmangel; wenn man in Blätter Ritzen oder Schnittflächen anbringt, so tritt in den benachbarten Zellen in kurzem wieder Stärke auf. Auch in den Oberhautzellen häuft sich im Winter der Zuckergehalt an.

Nach Lidforß ist diese Einrichtung ein Schutzmittel gegen das Erfrieren. „Bekanntlich“, so schreibt er (S. 43), spielt sich das Gefrieren der Pflanzenteile in der Weise ab, daß sich auf die äußere (an die Zwischenzellräume grenzende) Oberfläche der Zellwände Eiskristalle ansetzen, die dann als Anziehungscentren wirken und dem Plasma, resp. dem Zellsaft Wasser entziehen. Durch die Überführung der Stärke in Glukose (eine Zuckerart) wird der Zellsaft um beträchtliche Quantitäten wasseranziehender Stoffe bereichert, das Wasser wird stärker festgehalten und die Eisbildung, resp. das Anwachsen der Eiskristalle auf den Außenseiten der Zellwände wesentlich erschwert. Daß gesteigerter Zuckergehalt auch eine Gefrierpunktserniedrigung des Zellstoffes herbeiführt, kann wohl kaum bezweifelt werden.“

Ein trefflich Wort am rechten Ort.

Kantonal-Schulinspektor Erni macht in seinem letzten Berichte über das Volksschulwesen des Kantons Luzern unter anderm folgende Bemerkung: „Dem Unterrichte wäre es förderlich, wenn die Lehrer Sammlungen anlegen und aufnen würden für den naturkundlichen Unterricht, für Geographie und Geschichte. Ein fleißiger Sammler bringt von jeder Reise etwas heim, beutet seine Umgebung aus, ordnet alles und kommt so unvermerkt zu Veranschaulichungsmitteln, welche der Schule die besten Dienste leisten.“