

**Zeitschrift:** Pädagogische Blätter : Organ des Vereins kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz  
**Herausgeber:** Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz  
**Band:** 8 (1901)  
**Heft:** 2  
  
**Artikel:** Das Blatt [Fortsetzung]  
**Autor:** Gander, Martin  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-524920>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.01.2026

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

# Pädagogische Blätter.

## Bereinigung

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

## Organ

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

---

Einfiedeln, 15. Januar 1901.

No 2.

8. Jahrgang.

---

### Redaktionskommission:

Die H. H. Seminar Direktoren F. X. Kunz, Hitzkirch, Luzern; H. Baumgartner, Zug; Dr. J. Stöckel, Rickenbach, Schwyz; Hochw. H. Leo Benz, Pfarrer, Berg, Kt. St. Gallen; und El. Frei, zum Storch in Einfiedeln. — 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, Einfiedeln. — Inserate werden die 1 gespaltene Petitzeile ober deren Raum mit 30 Centimes (25 Pfennige) berechnet.

---

## Das Blatt.

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

### II.

3. Die Entwicklung des Blattes. Das Blatt entwickelt sich, wie jeder andere Pflanzenteil aus einer Knospe. Auffällig und von Bedeutung ist bei jeder Knospenentwicklung vorab das eine, daß zuerst immer Blättchen aus der Knospe entstehen. Aus der Samentknospe entspringen die Keimblättchen, aus der Zweigknospe schießen zuerst die feinen Blattspitzen hervor, aus der Blütenknospe entfalten sich zuerst die schützenden Hüllblätter des Kelches und der Krone. Die Keim- und Blütenblätter, sowie die Knospen selbst lassen wir hier beiseite; wir fragen uns nur, warum entstehen aus den Stengel- oder Zweigknospen zuerst immer Blättchen? Die Antwort ist leicht. Zum Wachsen und Gedeihen bedarf die Pflanze, wie das Tier, der Nahrung und der Luft. Erstere bezieht die Knospe anfangs ausschließlich aus den aufgespeicherten Nahrungsstoffen im Innern der Pflanze. Dabei bleibt aber der Sproß überaus zart und ganz bleich; direktes Sonnenlicht, geschweige denn gröbere Unbilden der Witterung kann er nicht ertragen. Baldmöglichst müssen daher, damit dem zarten Geschöpfe kein Leid geschehe, jene Schutz-

blättchen herauswachsen. Schon im Herbst werden sie in trefflicher Anordnung um das feine Stengelende angelegt, und sobald im Frühjahr der Saftstrom die aufgespeicherten Nährstoffe der Pflanze in Fluß bringt, kommt diese erste Nahrung auch den Knospenblättchen zu gute, die dann alsbald sich entfalten und mit zartestem Grün sich zu färben sich beginnen. — Zugleich dringen von der Wurzel her auch rohe, unorganische Säfte durch die Pflanze hinauf; sie sollen nutzbar gemacht werden für die weitere Ernährung der Pflanze, sie müssen umgewandelt werden in organische Stoffe. Diese Umwandlung kann einzig, wie schon früher bemerkt worden, im Blattgrün vor sich gehen. Licht und Luft sind die Hauptbedingungen hiezu: das Licht zur Herstellung des Blattgrüns, die Luft zur Atmung und Assimilation. Zur Aufnahme vorzüglich der Luft ist aber wieder fast einzig das Blatt da (der Sauerstoff der Luft dient hier zur Atmung, die Kohlenensäure der Luft zur Assimilation).

Beim Aufbau des Blattes selbst in der Knospe wird zuerst immer das Gerüst hergestellt, die Nerven, um welche sich jeweils erst nachträglich die weiche und lose Füllmasse anlagert, und welche dem ganzen Blatte Halt und Festigkeit geben.

Auch die Weiterentwicklung des Blattes bildet großes Interesse. Sie liefert uns den Hauptbeweis für den Satz, daß die Form der Blätter sich verschieden gestaltet nach dem Maße der Arbeit, die durch sie bewältigt werden muß. Die Keimblätter sind noch nicht Atmungs- und Assimilationsorgane, sie sind Nahrungsspeicher und haben keine weitere Arbeit, als ihre Nährstoffe an die Pflanze abzugeben; sie sind daher sehr einfach gebaut, dick und saftig, ohne Nerven, ohne Einschnitte. Sehr kompliziert ist die Entwicklung der Laubblätter. Betrachten wir im Frühjahr eine schwellende Laubknospe der Roßkastanie, so sehen wir hier die Blättchen noch im jüngsten Stadium der Entwicklung, ebenso einfach gebaut wie die Keimblätter, zuerst nur wie kleine Wärrchen, aus wenigen Zellen bestehend, dann allmählich etwas größer werdend, doch wachsen sie sozusagen nicht in die Breite, mit großer Kraft drängen sie mit der Spitze nach vorn. Sind sie ans Licht getreten, unterdessen etwas ergrünet, so sieht man sie allmählich auch etwas ausbreiten; um die Hauptnerven setzt sich ringsum das Blattgewebe an, und damit beginnt die Arbeit der Assimilation und Atmung. Sofort zerteilt sich das Blatt nach den sieben Gefäßbündeln und vervielfältigt sich so gleichsam, um den vermehrten Anforderungen genügen zu können. Warum aber gerade sieben Gefäßbündel sich entwickeln, das läßt sich nicht sagen, es liegt diese Eigentümlichkeit, wie andere Artcharaktere, in der jeder Pflanzenart eigenen innern Konstitution. Das Zweckmäßige der ganzen Einrichtung

aber erkennen wir wohl; mit der vermehrten Arbeit vermehrt sich gleichsam auch das Blatt, es zerteilt und vergrößert sich, es macht sich tauglich zu größerer Arbeit.

Bisweilen brechen die Laubknospen schon in der Erde drinn auf; dann übernehmen die Niederblätter die Arbeit eines Erdbohrers für die nachwachsenden zarten Laubblättchen, oder diese letztern sind so eingerollt, daß die feinen Spitzchen derselben nicht verletzt werden können; oft ist das Blättchen so zurückgezogen, daß der zähere Blattstiel zuerst durch die Erde herausdringt und erst nachher streckt sich dann die Blattfläche gerade aus und wird aus der Erde ans Licht herausgezogen.

In Bezug auf die Festigkeit des entwickelten Blattes kann man das allgemeine Gesetz aufstellen: Je länger das Blatt am Stamme ausdauern muß und je mehr Angriffen es ausgesetzt ist, um so fester ist es gebaut. Wichtige Faktoren hiebei sind die Art und Weise der Anheftung, die Venenverteilung, der Blattumriß, die Blattgestalt, der Blattquerschnitt, und vielleicht am wichtigsten ist der Zellenbau (die Festigkeit der Zellhaut).

Eine Eigentümlichkeit in der Blattentwicklung, die noch kurz erwähnt werden muß, ist die sogenannte Anisophyllie, d. h. die ungleichmäßige Ausbildung der Blätter nach verschiedenen Seiten hin. Sie ist eine Folge der verschiedenen Lichteinwirkung oder Belichtung, und ihre biologische Bedeutung besteht nach Wiesner<sup>1)</sup> darin, für die untern Blätter möglichst günstige Belichtungsverhältnisse herzustellen. Übrigens gleicht sich nach den Untersuchungen Figdors<sup>2)</sup> im Laufe der Weiterentwicklung eines Sprosses die Unregelmäßigkeit aus und tritt sogar eine Umkehr der betreffenden Verhältnisse ein, beides unter dem Einflusse des Lichtes.

Endlich muß das Blatt auch wieder absterben, wenn es seine Arbeit vollbracht hat; es muß sterben, wie jeder lebende organische Körper. Das erste Kennzeichen dieses baldigen Abfallens vom Stengel ist die Entfärbung des Blattes durch das Anthokyan („Blütenblau“). In dieser Zeit wird auch der im Blatte noch vorrätige Nahrungsstoff fortgeführt in die den Winter überdauernden Speicherorgane der Pflanze (Stamm, Wurzel, Knollen u. s. w.), wobei der bezeichnete Farbstoff die Rolle eines Schutzmittels gegen zu starke Lichteinwirkungen zu spielen scheint, er versperrt nämlich dem Lichte den Eintritt ins Chlorophyll („Blattgrün“) und verhindert dadurch eine weitere Zersetzung der Nahrungsstoffe. Ebenso ist es Tatsache, daß das Anthokyan zur Zeit des

<sup>1)</sup> Biologisches Centralblatt, 1895, Seite 597.

<sup>2)</sup> Figdor, über die Ursachen der Anisophyllie. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft XV. (1897) Seite 70—79.



Aussprossens der Blätter die jungen Blattspizchen vor den allzu starken Einwirkungen der direkten Sonnenstrahlen bewahrt.

Das Abfallen der Blätter kommt zu stande durch die Herstellung einer Trennungsschicht am Grunde des Blattstieles oder an der Blattscheide. Hier lagert sich dann nämlich eine eigene Gewebemasse ab, welche mit dem Stengel so locker verbunden ist, daß bald jeder Windhauch oder sogar die eigene Schwere des Blattes oder der Sonnenstrahl durch seine aufstauende Wirkung die vollständige Trennung bewirkt. An der gleichen Stelle aber wächst eine neue Knospe heraus für den nächstjährigen Trieb, und wenn sie nicht anderswie genügend geschützt ist, so bleibt merkwürdigerweise ein kleiner Teil vom Blattstiel am Stengel zurück und beschützt in Form einer Schuppe die junge Knospe bis zum folgenden Frühjahr.

Wozu nun diese Einrichtung des Laubfalles? — Durch die Untersuchungen des Dr. Molisch im pflanzenphysiologischen Institut in Wien <sup>1)</sup> wurde festgestellt, daß nicht die Kälte (bei uns) oder Wärme (in den Tropen) als solche, sondern vielmehr die durch sie eintretende Austrocknung des Bodens und die darauffolgende Gefahr allzu starker Transpiration, ohne Ersatz erhalten zu können, die eigentlichen Ursachen des Laubfalles sind. Laubfall tritt jedesmal ein, sobald, wenn auch künstlich, die Austrocknung der Pflanze herbeigeführt wird.

Aber nicht alle Blätter unterliegen dem jährlichen Abfall. Schmale oder schiefstehende Blätter, welche unter dem schwerlastenden Schnee des Winters nicht so leicht abbrechen, bleiben oft den ganzen Winter über, sogar mehrere Jahre lang stehen, dafür aber verdicken sie zu dieser Jahreszeit ihre Oberhaut, oder sie vermindern ihren Wassergehalt, z. B. die immergrünen Nadeln der Tannen.

Aus all dem läßt sich nun überaus leicht die Tatsache erklären, daß die Blätter um so länger grün und am Stengel bleiben, je mehr Feuchtigkeit ihnen durch die Wurzeln zugeführt wird, und ebenso die andere Tatsache, daß eine und dieselbe Pflanzenart in hohen Gebirgsgegenden bedeutend früher entlaubt wird, als unten in den Tälern.

Es ist hier der Ort, noch etwas über die Bedeutung der roten und gelben Farbstoffe der Laubblätter beizufügen. Bis vor kurzem hatte man hierüber ganz falsche Vorstellungen. Die einen glaubten, sie stehen im Dienste der Transpiration oder auch der Stoffwanderung, andere sahen in ihnen ein Schutzmittel gegen pflanzenfressende Tiere, welche durch die eigentümliche, den Blättern sonst nicht zukommende

<sup>1)</sup> Biologisches Centralblatt. 1887. 133 ff.

Farbe abgeschreckt würden, noch andere wollten in den roten Farben ein Schutzmittel erkennen gegen den zerstörenden Einfluß der Sonnenstrahlung. Dagegen hat nun Stahl<sup>1)</sup> durch Experimente nachgewiesen, daß alle diese Meinungen falsch waren, daß dagegen die Sonnenstrahlen im roten Zellsaft eine stärkere Wirkung zeigen, also die Pflanze besser erwärmen, was zunächst wieder auf den Stoffwechsel beschleunigend einwirke. Daher finde man den roten Farbstoff (das Erythrophyll) namentlich oft in jungen Pflanzenorganen, und es halten die Talpflanzen bei Versetzung in das kalte Klima der Alpen die Nachtkälte in diesen Höhen nur dann gut aus, wenn sie Blattrot besitzen. Stahl's Kulturversuche ergeben, daß in einer Höhe von 1800 m am Morgen nach kalten Nächten die Blätter von *Linum usitatissimum* (Flachs), die ohne Blattrot sind, noch voll Stärkemehl, diejenigen von *Satureja hortensis* (Wilder Ysop, Bohnenkraut) aber ohne allen Stärkegehalt waren. Der starken Abkühlung wegen konnte die erstgenannte Pflanze die Assimilationsprodukte des vorausgehenden Tages, eben die Stärke, nur ungenügend verwerten. Da solche andauernde Stärkebelastung aber wieder die Ausbildung anderer organischer Stoffe beeinträchtigt, so ist es leicht zu erklären, warum diese Pflanze im Gebirge nicht mehr kräftig gedeihen kann.<sup>2)</sup> Ferner wird durch den roten Farbstoff die bestmögliche Ausnutzung des Lichtes für die Transpiration erzielt. Rotblättrige Exemplare einer Pflanzenart transpirieren kräftiger als andere Exemplare ohne derartige Blätter. Dies erklärt uns die Tatsache, daß Blätter mit rotem Farbstoff häufiger auf feuchten Standorten als an trockenen anzutreffen sind. Diese Wirkung des roten Farbstoffs hängt aber eigentlich mit der ersten zusammen, ist eine Folge derselben. Denn je wärmer die Zellen sind, um so stärker verdunstet das Wasser in ihnen, und man beobachtet hier einen stärkern Turgor oder Wasserdruck. Würde nun dieser rote Farbstoff auch in den Schließzellen der Atemöffnungen vorkommen, so müßten sie sich eben in Folge dieses starken Turgors immerfort schließen, und die Atmung und Transpiration wäre unmöglich gemacht. Daher kommt er nie in diesen Schließzellen vor, wohl aber im übrigen Blattgewebe, welches infolge dessen vermehrten Stoff zur Transpiration liefert.

<sup>1)</sup> Stahl, über bunte Laubblätter. *Annales du Jardin botanique de Buitenzorg*. Vol. XIII. 2. p. 137—216.

<sup>2)</sup> Übrigens hatte schon Adrian de Jussieu (gest. 1853) darauf aufmerksam gemacht, daß die dicht gestellten Gräser der Wiesen immer im bekannten Grün auftreten, vereinzelt stehende Gräser dagegen eine rötliche Färbung annehmen, und er führt diese Erscheinung darauf zurück, daß erstere sich gegenseitig decken und erwärmen, was bei letztern durch die schützende Farbe ersetzt werde.