

Zeitschrift: Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen
Band: 66 (2014)

Artikel: Das grüne Kleid der Erde : Pflanzenevolution und Erdgeschichte
Autor: Demmerle, Susi / Stössel-Sittig, Iwan
Kapitel: 7: Das Blatt und seine Funktionen
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-585006>

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: 02.02.2026

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

7. Das Blatt und seine Funktionen

Die Fotosynthese der ersten Landpflanzen fand direkt im Stiel oder Stamm der Pflanze statt, Blätter waren noch keine vorhanden. Nach der Eroberung des Landes dauerte es noch 50 Millionen Jahre, bis sich aus schuppenartigen Auswüchsen an den Stängeln die hochspezialisierten Organe der Blätter bildeten.

Unsere Welt wäre wohl eine andere, hätten die Pflanzen nicht Blätter entwickelt. Blätter sind die Nahrungsquelle der Festländer – von Bakterien und Pilzen über Motten und Käfer bis hin zu den Kühen oder uns selbst: wir alle leben letztlich von Blättern – oder von anderen Tieren, die Blätter fressen. Weite Teile der Erdoberfläche sind heute von Blättern bedeckt. Vom Flugzeug aus wird deutlich: ob Regenwälder, Grasländer oder Tundra, das Grün der Blätter bestimmt das Gesicht grosser Teile des Festlandes.

Um die Funktion der Blätter zu verstehen, muss man zuerst deren Aufbau studieren.

Blätter sind flache, dünne Sonnenkollektoren, die als Fotosyntheseapparate funktionieren und gleichzeitig dem Gasaustausch dienen. Sie sind so gebaut, dass sie bei einem Sturm nicht zerriissen und doch die grösstmögliche Oberfläche aufweisen. Natürlich haben sich die Blätter später im Lauf der Evolution an zahlreiche Lebensbedingungen angepasst und dabei auch



Abb. 7.1: Querschnitt durch ein Efeu-Blatt (Dicke des Blattes ca. 0.3 mm)

zusätzliche Funktionen übernommen. Nur so kann ihre schier unerschöpfliche Formenvielfalt verstanden werden.

Der Aufbau folgt immer dem selben Muster (Abb. 7.1). Im Querschnitt finden wir oben zuerst eine durchsichtige Membran, welche die darunter liegenden Teile schützt. Darauf folgt das Palisadengewebe, das der Hauptort der Fotosynthese ist. Es enthält die Chloroplasten, das eigentliche biochemische Fotosyntheselabor. Darunter liegen lockere Zellen mit Chlorophyll, und dazwischen besteht ein Luftraum, in dem Luft und die Gase der Assimilation zirkulieren können (Schwammgewebe). Die Unterseite wird wieder mit Deckzellen abgeschlossen, in denen die Spaltöffnungen stecken, die den Gasaustausch mit der Umwelt ermöglichen. Ausnahmen von diesem Bau zeigen die Gräser mit Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten sowie Wasserpflanzen mit Schwimmblättern, bei denen die Spaltöffnungen auf der Oberseite liegen.

Diese Spaltöffnungen (Abb. 7.2) sind von enormer Wichtigkeit. Zwei bohnenförmige Zellen, die Chlorophyll enthalten, bilden eine Öffnung, die reguliert werden kann. Hier wird das CO_2 aufgenommen und das Abfallprodukt der Fotosynthese, der Sauerstoff, abgegeben. Aber: wenn die Spalten offen sind, verliert das Blatt und somit die Pflanze auch Wasserdampf. Dieser Wasserverlust ist einerseits ein Problem (Welken der Pflanze), anderseits ist das Verdampfen Antrieb des Massenstromes. Dieses für die Pflanze lebenswichtige Transportsystem

bringt gelöste Nährstoffe von der Wurzel in alle anderen Pflanzenteile. Die Spaltöffnungen müssen ein Optimierungsproblem lösen, das für das Funktionieren des pflanzlichen Lebens entscheidend ist.

Eine Möglichkeit der Steuerung beruht darauf, dass die Schliesszellen der Spaltöffnungen selbst Wasser enthalten. Wenn sie prall voll sind, öffnet sich der Spalt und der Stoffaustausch funktioniert. Haben die beiden bohnenförmigen Zellen hingegen wenig Wasser, werden sie schlaff und der Spalt schliesst sich. Da die Schliesszellen Chlorophyll

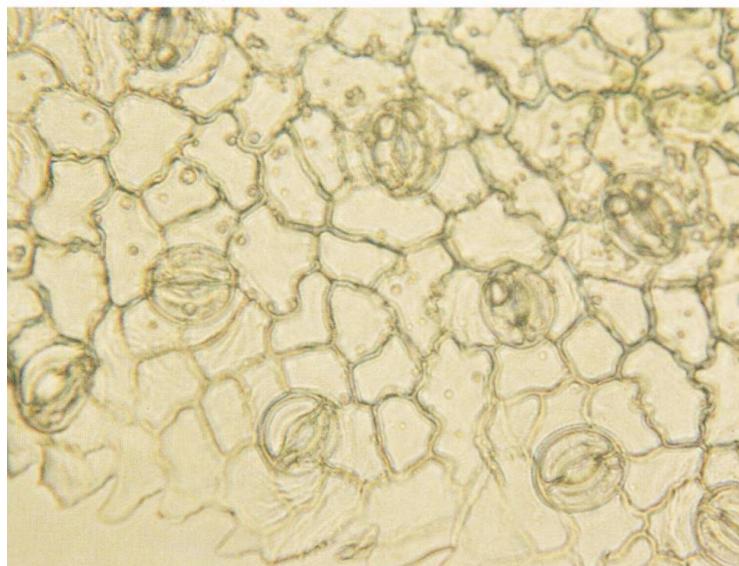


Abb. 7.2: Mikrofoto der Blattunterseite von Liguster. Es gibt rund 300 Spaltöffnungen pro mm^2 (Länge der Spaltöffnungen ca. 30 μm).

enthalten, können sie auch selbst Energie produzieren und dadurch den Öffnungszustand des Spaltes aktiv beeinflussen.

Ein weiterer wichtiger Effekt der Verdunstung von Wasser am Blatt ist bei Hitze eine sehr effektive Kühlung der Pflanze. Die Anzahl der Spaltöffnungen hängt ab von der Pflanzenart und der Lichtexposition des Blattes: Sonnenblätter haben mehr Öffnungen als Schattenblätter. Zudem hat man festgestellt, dass die Anzahl der Spaltöffnungen in erdgeschichtlichen Zeiten stark vom CO_2 -Gehalt der Luft abhing: bei tiefer CO_2 -Konzentration bildeten die Blätter mehr, bei höherer weniger Spaltöffnungen aus.

Warum dauerte es rund 40 Millionen Jahre, bis die Pflanzen die Blätter erfanden?

Die ersten Pflanzen waren klein und hatten noch keine richtigen Wurzeln. Im Laufe der Zeit hatte sich langsam eine Erdkrume gebildet und im Boden standen nun Nährstoffe zur Verfügung. Jetzt konnten die Pflanzen wachsen, aber das bedingte eine bessere Infrastruktur: Wasserleitungsgefäße und ein stabiles Wurzelwerk wurden nötig, damit die im Wasser gelösten Nährstoffe aufgenommen und transportiert werden konnten. Es bildete sich ein Röhrensystem (Xylem), das verholzte Wände hatte und die Stängel stabilisierte, sodass sie nicht einknickten. Auch wurde dadurch das Röhrensystem vor dem Kollabieren durch den Unterdruck geschützt, der beim Massenstrom entsteht. Das alles plus ein Pumpensystem für den Wassertransport brauchte Energie, und die Stängel boten nicht mehr genügend Oberfläche für die Energiegewinnung durch Fotosynthese; zudem begann auch die CO_2 -Konzentration der Luft abzunehmen. Eine grössere Fläche für die Fotosynthese war nötig geworden – das Blatt war die optimale Lösung.

Die Evolution von Wurzeln, Wasserleitungssystem, Dickenwachstum und des komplexen Blattes muss gleichzeitig erfolgt sein, denn das Eine bedingt das Andere. Es dauerte sehr lange, bis die Blätter völlig entwickelt waren, erste richtige Blattstrukturen finden sich in den Fossilien des mittleren und späten Devon, d. h. vor ca. 390 – 354 Millionen Jahren.

Die Blätter sind die Lungen (Gasaustausch) und die Assimilationsorgane (Einbau von C-Atomen in organische Moleküle) der Pflanze; sie wurden nötig, als die Pflanzen grösser wurden.
