

Pflanzenvielfalt – ein Spiel mit Formen

Peer Schilperoord

Pflanzenvielfalt – ein Spiel mit Formen

Broschüre zur gleichnamigen Wanderausstellung

Peer Schilperoord

Inhalt

4 Kurzanleitung

5 Einleitung

7 Verwandlungskünste

Tafel 2*



8 Klatschmohn | Zierliche Blattrihe

Tafel 3



10 Schlafmohn | Von Gegensätzen



13 Leben und Sterben

Tafel 4



14 Lebermoose | Erste Landpflanzen

Tafel 5

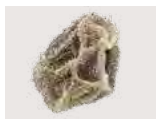


6 Getreide | Letzte Landpflanzen



19 Stäuben

Tafel 6



20 Blütenstaub | Sporen und Pollen

Tafel 7



22 Im Pollenkorn | Halbe und ganze Pflänzchen



25 Generationenwechsel

Tafel 8



26 Die Einjährige | Erstes Modell

Tafel 9



30 Blattrihen | Neu sortiert

Tafel 10



32 Die Mehrjährige | Zweites Modell

*Tafelnummern im Inhaltsverzeichnis bzw. als Fussnoten im Heft verweisen auf die Ausstellung



35 Modelle

Tafel 11



36 Ein Blatt – zwei Gestalten | Schuppen- oder Stängelblatt

Tafel 12



40 Zweigknospe | Ein geschützter Raum

Tafel 13



42 Geburt des Blattes | Alles schon da

Tafel 14



44 Entrollen des Blattes | Blattfarbe

Tafel 15



46 Lebens- und Metamorphosenzyklus | Ewiger Kreislauf



49 Polaritäten

Tafel 16



50 Einfach und komplex | Ein Spiel mit Formen

53 Nachwort

54 Literatur

55 Bildnachweis

56 Dank

56 Impressum

Broschüre und Ausstellung

Eine Kurzanleitung

Die vorliegende Broschüre «Pflanzenvielfalt – ein Spiel mit Formen» ist als Begleitbroschüre zur gleichnamigen Ausstellung entstanden. In der Broschüre sind sämtliche Bilder und Texte der Ausstellung enthalten.

Die Broschüre ist ergänzt mit einer Einleitung und einem Nachwort. Weiter finden sich, eingeschoben zwischen den Themenseiten, die der Ausstellung entsprechen, kurze Zwischenkapitel. Sie erweitern und vertiefen die Ausstellung und zeigen ihren grossen thematischen Bogen. Ein Literaturverzeichnis rundet die Broschüre ab.

Die Broschüreseiten, die sämtliche Inhalte der Ausstellungstafeln wiedergeben, verweisen in ihren Fusszeilen auf die Nummer der entsprechenden Ausstellungstafel.

Sie können also die grossen Bilder auf den Tafeln der Ausstellung geniessen oder – wenn diese gerade nicht verfügbar ist – sich mit Hilfe dieser Broschüre gemütlich zu Hause in das vielseitige Thema vertiefen.

Einleitung

Pflanzenvielfalt – ein Spiel mit Formen

Die Pflanze hat eine Gestalt, «mit der die Natur gleichermassen nur immer spielt und spielend das mannigfaltige Leben hervorbringt.»

J. W. von Goethe, 1986

Die Vielfalt der Pflanzenwelt ist verwirrend gross. Wie kann man die Welt der Pflanzen verstehen? Wie findet man sich zurecht in ihrer grossen Formenfülle? Wie schafft es die Pflanze mit einigen wenigen Organen eine so grosse Formenvielfalt spielend hervorzuzaubern? Gibt es da gewisse Spielregeln, wonach sie sich richtet?

Die Menschen stellen sich diese Fragen noch nicht so lange. Die moderne Botanik, die die Gestalt der Pflanze zu verstehen sucht, gibt es seit 1790. In jenem Jahr veröffentlichte Johann Wolfgang von Goethe seinen «Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären». Die Arbeit erschien 27 Jahre später ein zweites Mal mit dem einfacheren Titel «Die Metamorphose der Pflanzen». In dieser Zeit entstanden an mehreren Orten in Europa botanische Gärten. In den Orangerien zeigte man die neuesten exotischen Funde. Die Gärten sollten den Besuchern die Vielfalt, nach den neuesten Erkenntnissen der verwandtschaftlichen Beziehungen, zeigen.

Faszinierend an der Pflanze ist, dass sie ihre Gestalt ständig ändert. Die Pflanzen leben im Wandel der Gestalt. Man sieht sie, berührt sie, sie sind da, aber nach einiger Zeit sehen sie wieder anders aus. Ein immer währendes Entstehen und Vergehen, die Gestalt als Durchgangsstadium. Das Leben einer Pflanze kann zeitlich unbegrenzt sein. Am Boden kriechende Pflanzen können ewig leben, vorne wachsend, hinten absterbend.

Tiere haben eine klar umrissene Gestalt. Manche Tiere können Ihre Gestalt verwandeln, metamorphosieren. Die bekannteste Metamorphose ist wohl jene von der Raupe zum Schmetterling. Die Raupe, die sich von Blättern ernährt, verwandelt sich zum Nektar saugenden Schmetterling. Im Übergangsstadium, in der Puppe, löst sich ein Teil der Organe, ein Teil der Muskulatur der Raupe auf. Gleichzeitig entstehen neue Organe: Flügel, Fühler,

eine Rollzunge, eine neue Muskulatur. Diese Metamorphose braucht nur wenige Tage, dann schlüpft der Schmetterling aus der Haut der Puppe, entfaltet die Flügel, lässt sein altes Blattleben hinter sich und begrüsst die Blüte.

Die Pflanze kennt auch eine Metamorphose, vom grünen Zweig zur Blüte. Sie hat bei der Knospenbildung die Wahl, sie kann aus einer Knospe einen Zweig hervorgehen lassen oder eine Blüte. Ob aus einer Knospe ein Zweig oder eine Blüte hervorgehen wird, entscheidet die Pflanze im Moment der Knospenbildung. Sie kann ihre Blätter, sobald sie gebildet sind, nicht zurück nehmen und durch andere ersetzen. Wie schafft es die Pflanze an den grünen Zweigen Blüten hervorzubringen? Das ist die Frage die Goethe sich stellte, die sich später lebende Botaniker stellten und die heute immer noch gestellt und unterschiedlich beantwortet wird.

In dieser Broschüre greifen wir die Grundbegriffe auf, die wir in der Schule kennen gelernt haben, um die Gestalt der Pflanze zu beschreiben. Dort lernten wir aus welchen Organen sich eine Pflanze zusammensetzt. Das ist für den Anfang wichtig. Die Ausstellung zeigt zusätzlich die verborgenen Zusammenhänge zwischen den Organen, zwischen den Blütenorganen und der grünen Pflanze. Das Vergleichen verlangt vom Leser eine gewisse Beweglichkeit im Vorstellen, aber es ist gerade diese Beweglichkeit, die die Pflanze uns vorlebt und durch die wir die Pflanze schlussendlich verstehen lernen. Verstehen heisst nachvollziehen. Die Pflanze lehrt uns beweglich zu sein in unserem Vorstellen, in unserem Denken.

Verwandlungskünste

Die Pusteblume

Für viele Menschen ist die pflanzliche Gestalt ein Buch mit sieben Siegeln. In der Schule hat man die verschiedenen Organe kennen gelernt. Später ist man schon zufrieden, wenn man weiss, wie eine Pflanze heisst.

Wie die Blüte aufgebaut ist, die man gerade in der Hand hält und liebevoll betrachtet, das überlässt man lieber den Spezialisten. Beim Tier ist es einfacher, eindeutiger. Die Organe sind klar erkennbar, Nase, Ohren, Augen, Pelz, Zähne usw. Die Pflanze ist in ihrer Grundgestalt zwar einfacher gebildet als das Tier, trotzdem verwirrt sie. Ich bezeichne sie daher als eine Meisterin des Verschleierns. Sie kann mit ihren Formen spielen. Sie kann ein Blatt aussehen lassen wie einen Zweig oder einen Stängel wie ein Blatt. Stängelblätter können gar aussehen wie Blütenblätter.

Nehmen wir als Beispiel den Löwenzahn. Sobald der Löwenzahn verblüht ist, nennen wir ihn Pusteblume. Der Laie sieht, wenn er pustet, Samen mit Schirmchen, die vom Wind fortgetragen werden. Der Botaniker sieht, wie eine Frucht mit Samencharakter und mit zu Pappus umgebildeten Kelchblättern davon getragen wird. Beide sehen das Gleiche, beide verwenden andere Begriffe und beide haben recht.

Es kommt auf die Blickrichtung an, wie man was bezeichnet. Für die Pflanze ist es einerlei, wie sie beschrieben wird. Vermutlich hat sie es auch gern, wenn man sie neugierig betrachtet, ohne sich um Begriffe zu kümmern.

Das Beispiel zeigt die Verwandlungskünste der Pflanze, sie kann Früchte samenartig erscheinen lassen und Kelchblätter wie schön durchgestaltete Haare. Es ist ein Spiel mit Formen. Wie ist es zum Spiel gekommen und welche sind die Spielregeln? Der Klatschmohn und der Schlafmohn führen in das Thema des Gestaltwandels ein.

Klatschmohn

Zierliche Blattrihe

Zwei Fragen stehen am Anfang der Botanik

- › Wie schafft es die Pflanze mit ein paar wenigen Organen eine so grosse Vielfalt an Formen hervorzubringen?
- › Wie wirkt die Pflanze auf mich?

Gestaltwandel

Die Pflanze schreitet in ihrer Entwicklung von Gestalt zu Gestalt weiter, mal langsamer, mal schneller. Wachstum ist Gestaltwandel. Diesen Wandel nennen wir Metamorphose.

Langsam und schnell

Die Blattrihe (unten) zeigt, wie die Stängelblätter des Klatschmohns nacheinander – von der Keimpflanze bis zur blühenden Pflanze – in Erscheinung treten. Die Form-unterschiede zwischen den aufeinanderfolgenden Blättern sind nicht sehr gross. Der Gestaltwandel vollzieht sich allmählich und langsam.

Ganz anders ist es bei den Blütenblättern. Die Unterschiede zwischen den grünen Kelchblättern, den grossen roten und zarten Kronblättern und den feinen Staubblättern können kaum grösser sein. Der Gestaltwandel der Blattorgane vom Kelch- zum Kronblatt und weiter zum Staubblatt vollzieht sich schnell und sprunghaft.



Blühender Klatschmohn wächst am Rande eines Parkplatzes. Die jungen, grünen Blütenknospen sind nach unten geneigt, die geöffneten Blüten schauen nach oben.

Blattrihe der Stängelblätter des Klatschmohns

Die Metamorphosereihe veranschaulicht die Vielfalt der Blattformen des Klatschmohns und wie die Blattgestalt vom einen zum nachfolgenden Blatt schrittweise ändert.





Eine Klatschmohnblüte öffnet sich.
Die beiden grünen Kelchblätter werden dabei
auseinander gedrückt und fallen bald ab.



Die geöffnete Klatschmohnblüte zeigt vier Kronblätter
und viele Staubblätter. Die noch junge gelbliche Mohnkapsel
ist im Zentrum der Blüte zu sehen.



Getreide

Letzte Landpflanzen



Die Halbwüsten und Wüsten waren die letzten Gebiete, die von Pflanzen besiedelt wurden. Die wilden Verwandten von Gerste, Weizen und Roggen wachsen in den steppenartigen Regionen des Nahen Ostens.

Das Getreide unterscheidet sich vom Lebermoos durch:

- › einen Stängel, der aufwärts wächst und Blätter trägt;
- › Wurzeln, die tief in die Erde eindringen und Wurzelhaare bilden;
- › Samen mit Reservestoffen, die das Getreide im Jugendstadium unabhängiger von der Umgebung machen.

Das Getreidekorn (Samen) ermöglicht nach der Keimung eine rasante Jugendentwicklung. Dank der vielen Nährstoffe im Samen kann die junge Pflanze ihre Wurzeln schneller und tiefer in die Erde schicken und damit besser Trockenheit ertragen.

Vorräte

Das Getreidekorn besteht zu rund 95% aus Reservestoffen. Nur 5% entfallen auf den Getreidekeim. Es ist, als ob der Keim einen riesigen Rucksack mit Lebensmitteln dabei hätte. Diese Art der Vorratsbildung der Getreidearten erlaubt es den Menschen, eigene Nahrungsmittelvorräte anzulegen. Diese machen auch ihn unabhängig von seiner Umgebung.

Oben Ein reifendes Roggenfeld: Durch das Gewicht der Körner neigen sich die Ähren.



Links Die beblätterten Stängel (Halme) haben sich gestreckt. Die Ähren sind hinaufgeschoben, der Roggen blüht und mit ihm der Klatschmohn.

Rechts Ausschnitt einer blühenden Roggenähre: Die gelben Pollensäcke werden aus den engen Blüten hinausgeschoben.



Kräftige weisse Roggenwurzeln streben in die Tiefe. Feinste, kaum sichtbare Wurzelhaare durchziehen wie ein Pilzgeflecht den Boden.



Roggenkörner. Der Keim in der Spitze eines Kornes ist sehr klein im Vergleich mit dem Anteil an Reservestoffen (Mehlkörper). Das Korn ist ein Symbol für Unabhängigkeit.



Eine junge, kräftige Getreidepflanze kurz vor dem Hochwachsen. Alles, auch die Ähre, ist an der Basis der Pflanze veranlagt und braucht sich nur noch zu strecken: Das Getreide schießt in die Höhe.

Blütenstaub

Sporen und Pollen

Gleiche Verpackung – unterschiedlicher Inhalt

Sporen dienen der Verbreitung von Pflanzen, Pollen hingegen der Befruchtung. Sie unterscheiden sich äusserlich nicht wesentlich voneinander.

Sporenwand und Pollenwand haben die gleiche Struktur und Zusammensetzung. Pollen entstanden später in der Evolution. Sie haben die Gestalt der Sporen beibehalten, den Inhalt aber erneuert.

Die **Sporen** (z.B. bei Bärlapp oder Wurmfarne) dienen der Verbreitung der Art. Sie transportieren Keime. Die Spore keimt und es wachsen kleine unscheinbare Pflänzchen heran (nicht gezeigt). Diese bilden später männliche und weibliche Geschlechtszellen. Die Befruchtung findet statt und aus der befruchteten Eizelle geht beispielsweise eine neue Farnpflanze hervor, die wiederum Sporen bilden.



Bärlapp

Der Bärlapp ist – wie der Farn – eine uralte Pflanze, den es schon zur Zeit der Dinosaurier gegeben hat. Im oberen gelblichen Stängelabschnitt (Sporenstand) hat er Sporen gebildet.



Gemeiner Wurmfarne

Die meisten Sporenhäufchen auf der Unterseite des Wurmfarneblattes sind noch von einem grauen Schleier bedeckt.



Sporen eines Bärlapps

Elektronenmikroskopische Aufnahme der Sporen, die $33/1000$ Millimeter gross sind.



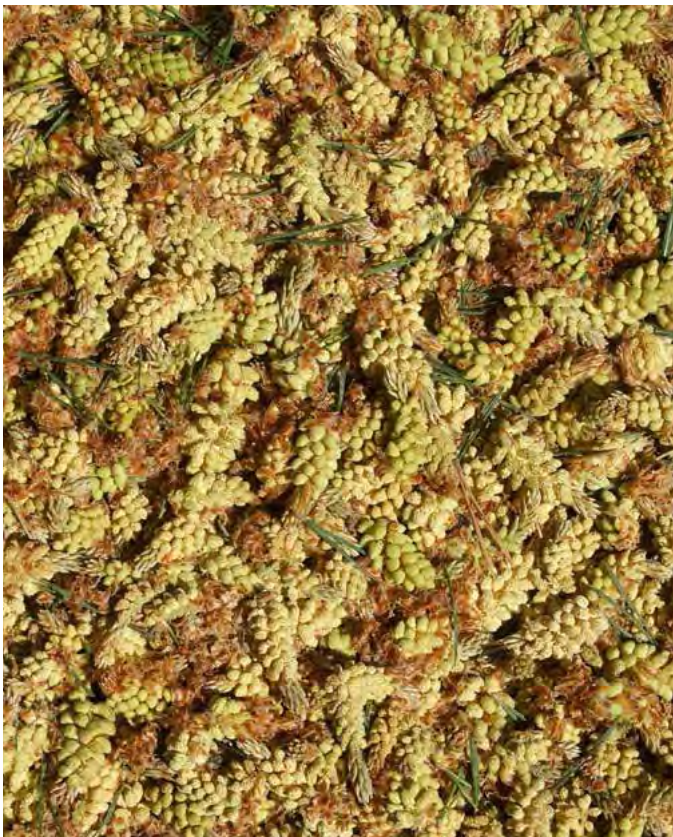
Spore eines Wurmfarne

Elektronenmikroskopische Aufnahme einer Spore, die $53/1000$ Millimeter lang ist.

Die **Pollen** (z.B. bei Föhre oder Hasel) ermöglichen die Befruchtung von weit entfernt wachsenden Artgenossen. Sie transportieren männliche Geschlechtszellen. Nach der Befruchtung der Eizellen bilden die Pflanzen Samen, die der Verbreitung der Art dienen.

27 Millionen Sporen

Sporen und Pollen sind sehr klein. Die Sporen des Bärlapps haben einen Durchmesser von $\frac{33}{1000}$ Millimeter. 90 000 Bärlappsporen haben Platz auf einem Quadrat-zentimeter und 27 Millionen einzelne Sporen passen in einen Kubikzentimeter.



Waldföhre

Zur Gewinnung des Pollens sind im Mai männliche Blütenzäpfchen der Waldföhre gesammelt worden.



Hasel

Die noch vereisten männlichen Haselblüten (Blütenkätzchen) werden ihre Pollen bald dem Wind übergeben.



Pollen der Waldföhre

Elektronenmikroskopische Aufnahme von Pollenkörnern der Waldföhre, die $\frac{65}{1000}$ Millimeter gross sind.



Pollen einer Hasel

Elektronenmikroskopische Aufnahme zweier Pollenkörner der Hasel, die rund $\frac{30}{1000}$ Millimeter messen.

Ein Blatt – zwei Gestalten

Schuppen- oder Stängelblatt?

Wer bin ich?

Schuppenblatt und Stängelblatt sind zwei in der Regel sich gegenseitig ausschliessende Formen des Blattes. Sie ergänzen sich in ihren sehr unterschiedlichen Aufgaben an der Pflanze. Schuppenblätter umschliessen im Winter den jungen, noch embryonalen, noch winzig kleinen Zweig mit den zarten Stängelblattanlagen. Sobald der junge Stängel in die Länge wächst und die Spreiten sich entfalten (S. 37), werden die Schuppenblätter abfallen.

Übergangsformen

J. W. von Goethe hat für seine Studien Aquarelle machen lassen. Auf einem ist die austreibende Knospe einer Rosskastanie und eine sehr seltene Übergangsform zwischen Schuppen- und Stängelblatt abgebildet.

In der Regel zeigen sich in der Natur keine solchen Übergangsformen. Die Pflanze sucht sie zu vermeiden, wie das Beispiel der Pfingstrosen-Blattrihe zeigt (S. 38–39).

Das Schuppenblatt ist Teil der Knospe und betont die Hülle.

Das Stängelblatt hingegen breitet sich in die Fläche aus.

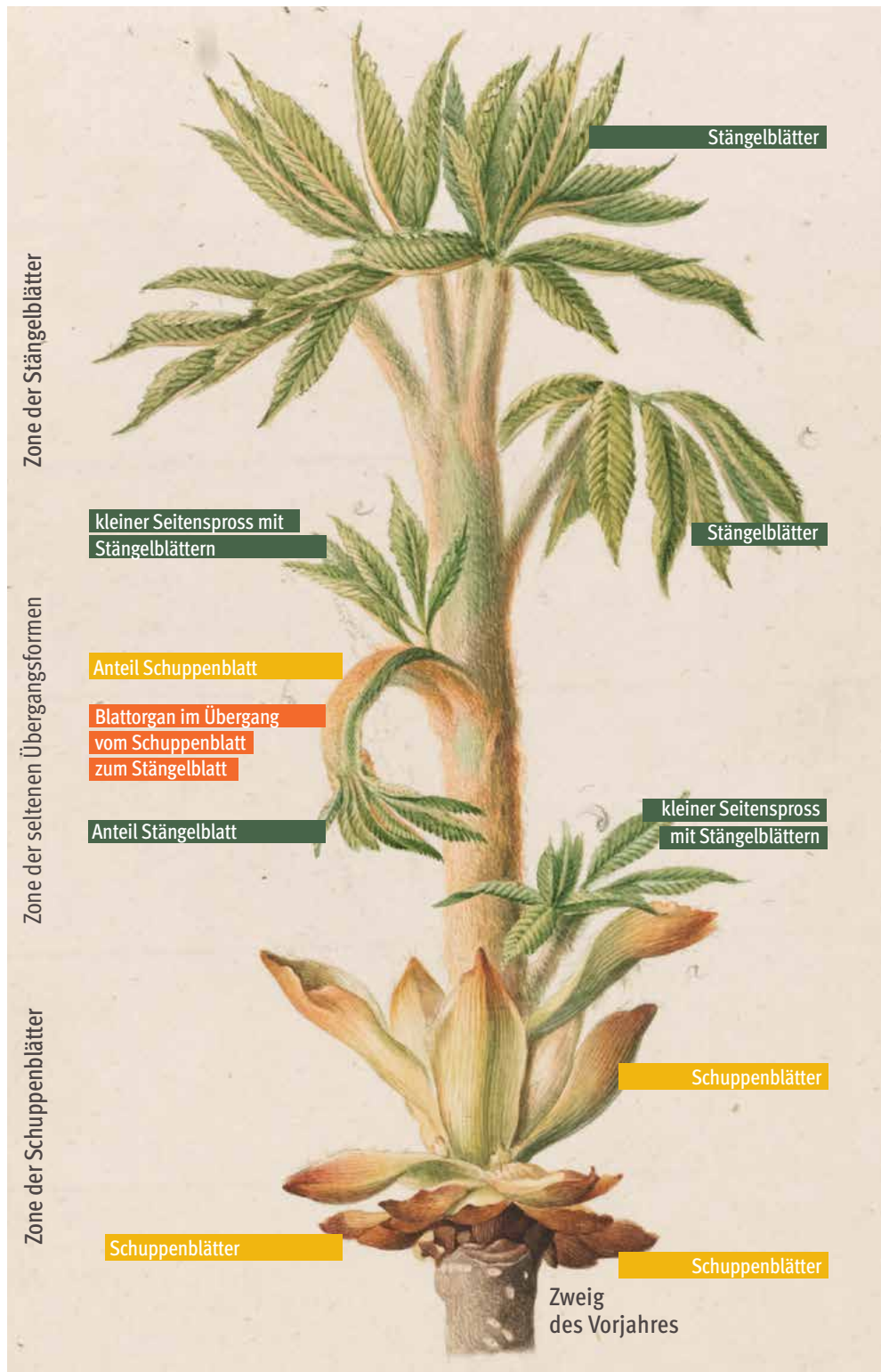


Die natürlichen Vorbilder

Links oben Austreibende Rosskastanienknospe, gegliedert in Schuppen- (unten) und noch kleine Stängelblätter.

Rechts oben Junger Rosskastanienzweig. Er zeigt das gleiche Entwicklungsstadium wie im Aquarell festgehalten.

Unten Pfingstrosen



Aquarell einer austreibenden Roskastanienknospe (um 1800).
 J. W. von Goethe hat dieses Aquarell wegen den Übergangsstadien
 zwischen Schuppenblatt und Stängelblatt malen lassen.

Literatur

- BOWMAN, JOHN (Hg.) (1994): Arabidopsis. An atlas of morphology and development. New York, Berlin: Springer.
- FROEBE, HANS ALBRECHT; CLASSEN-BOCKHOFF, REGINE (1994): Das trialektische Typuskonzept der botanischen Morphologie. In: Senkenberg-Buch (70), S. 143–167.
- GOEBEL, KARL (1913): Organographie der Pflanzen. Jena: G. Fischer.
- GOETHE, JOHANN WOLFGANG VON (1790): Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären. Gotha: Ettingersche Buchhandlung.
- GOETHE, JOHANN WOLFGANG VON (1817): Die Metamorphose der Pflanzen. In: Zur Morphologie. Stuttgart, Tübingen: J. G. Cotta'schen Buchhandlung.
- GOETHE, JOHANN WOLFGANG VON (1837): Œuvres d'histoire naturelle de Goethe. Comprenant divers mémoires d'anatomie comparée de botanique et de géologie traduits et annotées par Ch. Fr. Marins. Avec un atlas in-folio, contenant les planches originales de l'auteur, et enrichi de trois dessins et d'un texte explicatif sur la métamorphose des plantes, par P. J. F. Turpin. Paris: AB. Cherbuliez.
- GOETHE, JOHANN WOLFGANG VON; KUHN, DOROTHEA; TROLL, WILHELM; WOLF, KARL LOTHAR (1964): Aufsätze, Fragmente, Studien zur Morphologie. Vollst. mit Erl. vers. Ausg. Weimar: Böhlau (Abt. 1 Bd. 10).
- GOETHE, JOHANN WOLFGANG VON (1986): Goethes Briefe. Hamburger Ausg. in 4 Bd. Hrsg. von Karl Robert Mankelow. München: C. H. Beck.
- HAGEMANN, WOLFGANG (1970): Studien zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermenblätter. In: Bot. Jahrb. Syst. (90), S. 297–413.
- HAGEMANN, WOLFGANG (1976): Sind Farne Kormophyten? Eine Alternative zur Telomtheorie. Plant Syst. Evol. (124), S. 251–277.
- HAGEMANN, WOLFGANG (1991): The evolution of pteridophytes, new ideas based on the comparative evaluation of the construction of plants. Aspects of Plant Sciences (13), S. 1–20.
- HAGEMANN, WOLFGANG; GLEISSBERG STEFAN (1996): Organogenetic capacity of leaves: the significance of marginal blastozones in angiosperms. Pl. Syst. Evol. 199: 121–152.
- HAGEMANN, WOLFGANG (2005): Die typologische Methode: ein Schlüssel zu einer organismischen Botanik. In: Volker Harlan (Hg.): Wert und Grenzen des Typus in der botanischen Morphologie. 1 Band. Nümbrecht-Elsenroth: Martina Galunder. S. 81–127.
- HOFMEISTER WILHELM (1851): Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen (Moose, Farne, Equisetaceen, Rhizocarpeen und Lycopodiaceen) und der Samenbildung der Coniferen. Leipzig.
- KADEREIT, JOACHIM W.; KÖRNER, CHRISTIAN; KOST, BENEDIKT; SONNEWALD, UWE (Hg.) (2014): Strasburger – Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. 37. Aufl. 2014. Berlin: Springer Berlin.
- SACHS, JULIUS (1882): Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. Leipzig: Wilhelm Engelmann Verlag.
- SCHILPEROORD-JARKE, PEER (1997): The concept of morphological polarity and its implication on the concept of the essential organs and on the concept of the organisation of the dicotyledonous plant. Acta Biotheoretica, S. 51–63.
- SCHILPEROORD, PEER (2011): Metamorphosen im Pflanzenreich. Lesen im Buch der Verwandlungen. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben. ISBN: 978-3-7725-2391-5
- SCHILPEROORD, PEER (2015): Ein neues Modell für die Urpflanze – die mehrjährige Blütenpflanze. Elemente der Naturwissenschaft, 103, S. 28–40.
- SCHILPEROORD, PEER (2017): Kulturpflanzen in der Schweiz – Roggen. Alvaneu Dorf: Verein für alpine Kulturpflanzen. DOI: 10.22014/97839524176-e5
- SCHILPEROORD, PEER (2017): Kulturpflanzen in der Schweiz – Mohn. Alvaneu Dorf: Verein für alpine Kulturpflanzen. DOI: 10.22014/97839524176-e1
- SCHLEIDEN, MATTHIAS JAKOB (1848): Die Pflanze und ihr Leben. Populäre Vorträge : mit 5 farbigen Tafeln und 13 Holzschnitten. Verlag von Wilhelm Engelmann.
- STEINER, RUDOLF (1883): In: Goethes Naturwissenschaftlichen Schriften. Hg: R. Steiner. 5 Bände, Berlin und Stuttgart: Verlag von W. Spemann (Bd. 1), S. LXIV.
- STUDER, KATHRIN; SCHILPEROORD, PEER (2015): Blütenhaftes in der Metamorphose der vegetativen Jahreszuwachseinheit der Stieleiche (*Quercus robur* L.). Elemente der Naturwissenschaft (103), S. 5–27.
- TROLL, WILHELM (1937): Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen. Erster Band: Vegetationsorgane, erster Teil. Otto Koeltz, Koenigstein-Taunus.
- VOIGT, FRIEDRICH SIEGMUND (1817): Grundzüge einer Naturgeschichte, als Geschichte der Entstehung und weiteren Ausbildung der Naturkörper. Mit drei Kupfern. Frankfurt am Main: Heinrich Ludwig Bröner.
- UNGER, FRANZ (1852): Botanische Briefe. Wien: C. Gerold & Sohn.
- WEBERLING, FOCKO (1981): Morphologie der Blüten und Blütenstände. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

Bildnachweis

- S. 20/21 Keystone, Bärlappspore, Wurmfarospore und Föhrenpollen
- S. 21 Jan Derksen, Radboud Universiteit Nijmegen, www.bio.science.ru.nl, Haselpollen
- S. 23 Wilhelm Barthlott, Keimende Spore eines Wurmfarns
- S. 23 Keystone, Pollen
- S. 24/25 Wolfgang Hagemann, Zeichnungen
- S. 27 Franziska Fahrni-Habegger, Aquarell, und Peer Schilperoord, Konzept
- S. 28 Friedrich Siegmund Voigt (Bayerische Staatsbibliothek bvb: 12-bsb10076691-2), Urpflanze
- S. 28 Pierre Jean François Turpin (47587.95* PF, Houghton Library, Harvard University), Urpflanze
- S. 28 Franz Unger, Urpflanze
- S. 28 Rudolf Steiner, Urpflanze
- S. 29 Matthias Jakob Schleiden (ETH-Bibliothek Zürich, Rar 3364, <http://doi.org/10.3931/e-rara-16978>), Urpflanze
- S. 29 Wilhelm Troll, Urpflanze
- S. 29 Regine Classen-Bockhoff und Hans Albrecht Froebe, Urpflanze
- S. 30 Elisabeth Höll, Christrose
- S. 30 Wikipedia GNU 3.0, Walderdbeere
- S. 30/31 Franziska Fahrni-Habegger, Aquarell, und Peer Schilperoord, Konzept
- S. 32 Kathrin Studer, Rhododendron, junger Zweig
- S. 33 Franziska Fahrni-Habegger, Aquarell, und Peer Schilperoord, Konzept
- S. 36 Beat Ernst, Basel, Pfingstrosen
- S. 37 Goethe und Schiller Archiv (GSA_26_LIV, 8) Rosskastanie, Aquarell
- S. 40 Kathrin Studer, Längsschnitt Bergahorn
- S. 41 Kathrin Studer, Querschnitt Spitzahorn
- S. 42/43 Wolfgang Hagemann, REM-Fotos
- S. 43 Forest & Kim Starr, Schildblatt Kapuzinerkresse
- S. 44/45 Wolfgang Hagemann, Zeichnungen
- S. 46/47 Evelyn Lengler, Zeichnungen
- S. 49 Goethe und Schiller Archiv, handschriftliche Texte Goethe (GSA_26_LIV,5)

Alle andere Abbildungen Peer Schilperoord.

Pflanzenvielfalt – ein Spiel mit Formen

Broschüre zur gleichnamigen Wanderausstellung

Peer Schilperoord (Hsg.) 2018

56 Seiten, 95 Abbildungen

Diese Begleitbroschüre enthält sämtliche Bilder und Texte der Wanderausstellung und ist ergänzt mit kurzen Zwischenkapiteln, die den grossen thematischen Bogen schliessen.

Aus dem Inhalt

Lebermoose und Getreide

Sporen und Pollen

Modell einer einjährigen Pflanze

Modell einer mehrjährigen Pflanze

Blattreihenmodell

Knospe

Geburt des Blattes

Metamorphosen

Die Broschüre zeigt auf anschauliche Art die Grundgestalt der Pflanze. Der Text ist einfach gehalten. Wissenschaftliche Bezeichnungen, die die Sicht auf die Pflanze verdecken, werden vermieden. Die Ausstellung und die Broschüre regen zum Selberschauen an.

Kontakt und Bezug

Peer Schilperoord, Biologe

Voia Gonda 1, CH-7492 Alvaneu Dorf, +41 81 404 22 29

schilperoord@bluewin.ch, www.urpflanze.ch