

# 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

Tafel 4



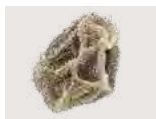
14 Lebermoose | Erste Landpflanzen

Tafel 5



6 Getreide | Letzte Landpflanzen

Tafel 6



20 Blütenstaub | Sporen und Pollen

Tafel 7



22 Im Pollenkorn | Halbe und ganze Pflänzchen

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 Formunterschiede 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 Blattoorgane 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.





# 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 gezeit). 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, die 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 Wurmfarnblattes sind noch von einem grauen Schleier bedeckt.



### Sporen eines Bärlapps

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



### Spore eines Wurmfarns

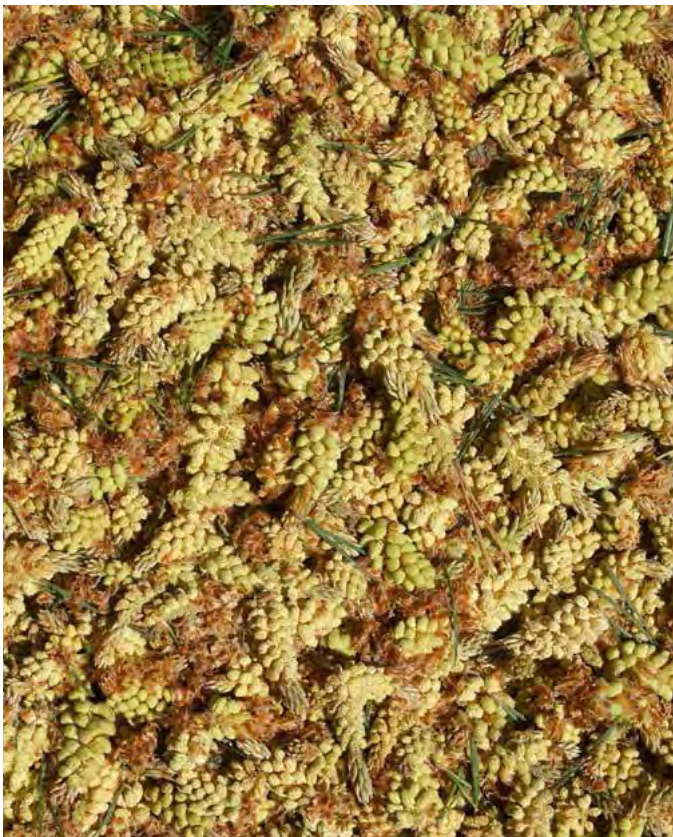
Elektronenmikroskopische Aufnahme einer Spore, die  $53/1000$  Millimeter lang ist.



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.**



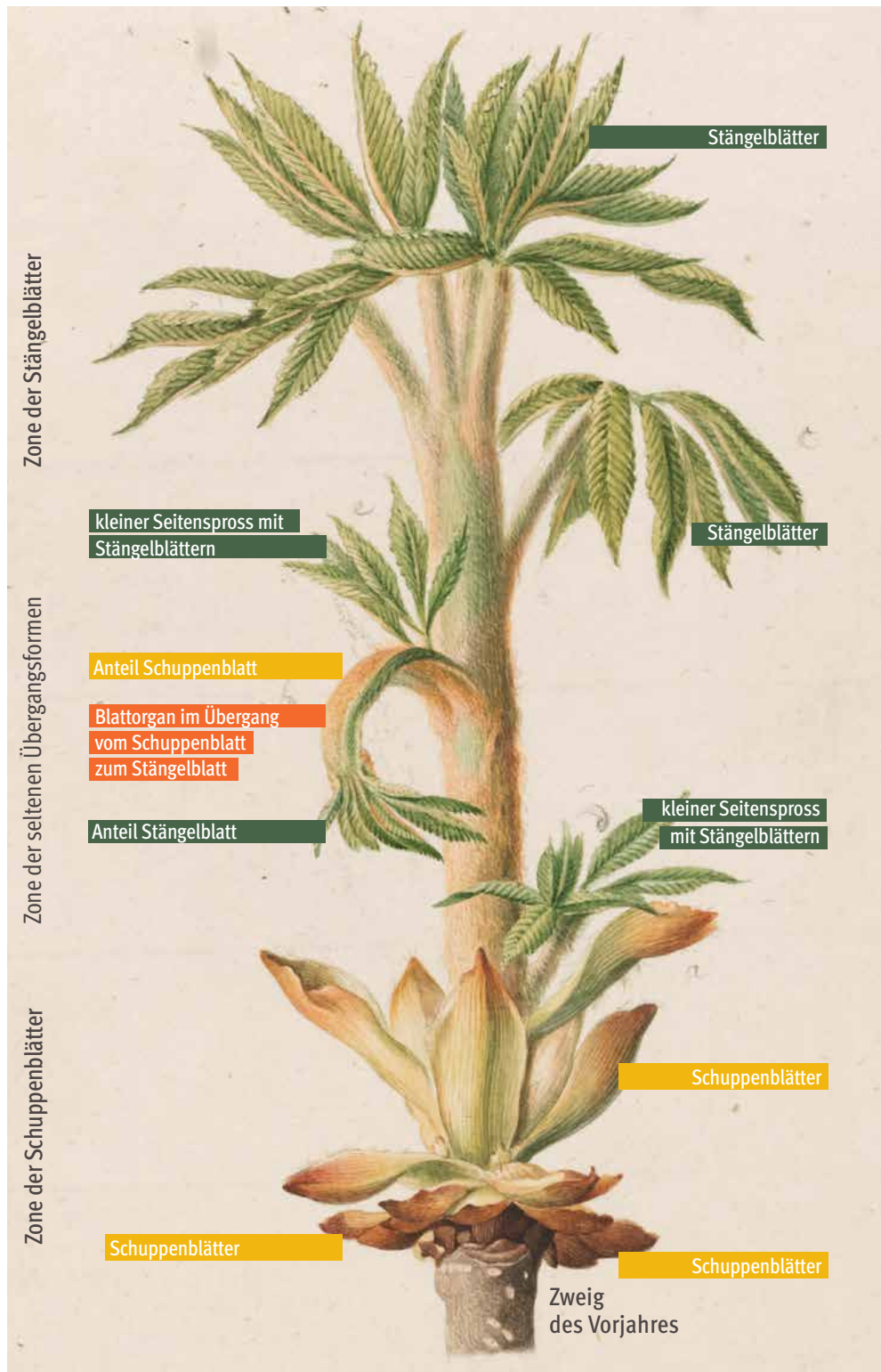
### Die natürlichen Vorbilder

**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.

# Dank

## Besonderen Dank geht an

Andrea Schilperoord für Anregungen, Korrekturen  
und Rückhalt

## Ich danke im weiteren

Helene Elmer  
Heimatmuseum Davos  
Hanspeter Schumacher  
Nicolas Robin  
Volker Wissemann  
Schweizerische Botanische Gesellschaft  
Edith Barmettler

## Vielen Dank an die Sponsoren

Amt für Kultur, Graubünden  
Boner Stiftung  
Botanischer Garten St. Gallen  
Ernst Göhner Stiftung  
Fondation Petersberg pro planta et natura  
Freunde der Anthroposophie Graubünden  
Gemeinde Albula/Alvra  
Heimatmuseum Davos  
Graubündner Kantonalbank GKB  
Willi und Annemarie Meier-Joos  
Niarchos Stiftung  
Oscar Neher Stiftung  
Pastora Stiftung  
Verein für alpine Kulturpflanzen

## Impressum

### «Pflanzenvielfalt – ein Spiel mit Formen»

Broschüre zur gleichnamigen Wanderausstellung  
Peer Schilperoord (Hsg.)  
2018

Konzept und Texte Peer Schilperoord  
Abbildungen siehe Bildnachweis S. 55  
Gestaltung und Satz Ilaria Curti und Esther Schreier, Basel  
Druck Print Media Works, Schopfheim, D  
Papier Bilderdruck mattgestrichen, FSC-zertifiziert,  
135 g/m<sup>2</sup> (Inhalt), 250 g/m<sup>2</sup> (Umschlag)  
Auflage 200 Expl.

Kontakt und Bezug Peer Schilperoord,  
Voia Gonda 1, CH-7492 Alvaneu Dorf, +41 81 404 22 29  
schilperoord@bluewin.ch, www.urpflanze.ch



## **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 Selbsterschauen an.

### **Kontakt und Bezug**

Peer Schilperoord, Biologe

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

[schilperoord@bluewin.ch](mailto:schilperoord@bluewin.ch), [www.urpflanze.ch](http://www.urpflanze.ch)