

Ein neues Modell für die Urpflanze – die mehrjährige Blütenpflanze

Peer Schilperoord

Zusammenfassung

Zwei unterschiedliche Modelle für die Urpflanze werden vorgestellt. Das erste ist das bekannte Modell einer krautigen, zweikeimblättrigen Pflanze. Das zweite Modell ist neu. Es ist das Modell einer mehrjährigen, zweikeimblättrigen Pflanze.

Die Wahl eines Modells gibt die Blickrichtung vor, mit der die Pflanze betrachtet wird. Der Betrachter wird gelenkt. Beim Modell der krautigen Urpflanze wird man veranlasst die Seitenorgane in ihrer Reihenfolge an der Sprossachse von unten nach oben vom Keimblatt bis zum Fruchtblatt zu durchlaufen und miteinander zu vergleichen. Beim neuen Modell der zweijährigen Urpflanze wird der Betrachter zusätzlich angeregt, die aufgehende, vegetative Knospe mit der geöffneten Blüte zu vergleichen. Das alte Modell setzt die Blüte in Bezug zum vegetativen Spross. Beim neuen Modell ist das auch der Fall, zusätzlich wird die Blüte in Bezug gesetzt zur aufgehenden vegetativen Knospe. Die Blattmetamorphose der aufgehenden Knospe zeigt eine klare Gliederung. Drei Bereiche können unterschieden werden: Der Bereich der äusseren verhärteten Knospenschuppen, der Bereich der inneren sich schnell streckenden, farbigen und hinfälligen Knospenschuppen und der Bereich der Stängelblätter. Diese Gliederung findet sich in gesteigerter Form in der Blüte und korrespondiert mit a) dem Kelchbereich, b) dem Kronenblatt -, Staubblattbereich und c) dem Fruchtblattbereich.

Abstract

Two distinct models of the 'Urpflanze' (archetypal plant) are discussed. The first is the well-known model of an annual dicotyledonous plant. The second new model represents the perennial dicotyledonous plant.

The choice of a model channels the way the plant is viewed. The observer is disposed accordingly. With the model of the annual archetypal plant, he is guided along the sequence of the stem's lateral organs from bottom to top, i.e. from cotyledon to carpel, and is stimulated to compare the organs with each other. The new model of the perennial archetypal plant invites to check the unfolding vegetative bud against the flower. The first model relates the flower to the vegetative shoot. So does the new model, but in addition the flower is correlated with the unfolding vegetative bud. Leaf metamorphosis of the unfurling bud exhibits a clear structure. Three zones can be discriminated: the ambient hardened bud scales, the fastly uncurling, coloured and decrepit bud scales and the stipe leaves. This structure is even more enhanced in the flower, where it corresponds with sepals, stamens and carpels.

Einleitung

Goethe hat den Begriff der Urpflanze geprägt. Zwar hat er den Begriff sowohl für eine reale Pflanze benutzt, die er in einem Garten unter einer ganzen Schar von Pflanzen in Italien meinte finden zu können, als auch für den Begriff, die Idee der Pflanze – den Typus – die er aufzustellen versuchte. Er schaffte sich selbst diesbezüglich aber Klarheit: «In den Tagebüchern meiner Italienischen Reise, an welchen jetzt gedruckt wird, werden Sie, nicht ohne Lächeln, bemerken, auf welchen seltsamen Wegen ich der vegetativen Umwandlung nachgegangen bin; ich suchte damals die Urpflanze, bewusstlos, dass ich die Idee, den Begriff suchte wonach wir sie uns ausbilden könnten.» (Goethe, 1816¹) Goethes innerstes Anliegen war es, die Vielfalt der Pflanzen zu verstehen, er wusste anfänglich nicht, wie er diese gedanklich durchdringen und erfassen könnte. Die Vielfalt verwirrte ihn. Er hat sich dann auf die Suche nach der Urpflanze gemacht, es war die Suche nach der Einheit in der Vielfalt. Was ist das Gemeinsame in allen Pflanzen? Er suchte nach einem Modell und nach dem dazugehörigen Schlüssel. Mit beiden zusammen, mit dem Modell und dem Schlüssel, den beiden unzertrennlichen Aspekten der «Urpflanze», müsste es, wie er meinte, möglich sein zu verstehen, was sich in der Mannigfaltigkeit der Blütenpflanzen ausdrückt. Mit seiner Arbeit über die Metamorphose der Pflanzen (1790), der sogenannten Metamorphosen-Lehre, begründete er die vergleichende Morphologie.

Der Begriff «Urpflanze» in Goethes Sinn ist in Vergessenheit geraten. Der Begriff wird heute verwendet für die allerersten Landpflanzen, für die ausgestorbenen evolutionären Vorfahren unserer Blütenpflanzen. Goethe verwendete den Begriff «Urpflanze» als Umschreibung für die allen Pflanzen gemeinsamen, in ihrer Gestalt geronnenen Prozesse. Sein Begriff der «Urpflanze» ist ersetzt worden durch Begriffe wie Typus oder Bauplan der Bedecktsamigen. Diese Begriffe betonen das Schematische, das einem Modell anhaftet. Die reale Gefahr ist, dass dabei der Schlüsselaspekt verloren geht und das Modell zum Baukasten wird. Dann werden die Schemata bloss in einem räumlichen Sinn verwendet, um die verschiedenen Organe zu benennen. Für Goethe war die Urpflanze die Quelle sowohl räumlicher als gleichzeitig auch zeitlicher Erscheinungen, eben der geronnenen Prozesse in der Gestalt der Pflanze.

1 In: Goethe, J. W., Höfer, A., Lösch, M. (2006): Johann Wolfgang von Goethe – Leben und Werk. Die Passage findet sich im Entwurf eines Briefes an Christian Gottfried Daniel Nees von Esenbeck und entstand vermutlich Mitte August 1816.

Die aktuellen Modelle weichen von den klassischen ab. Es sind dreidimensionale Modelle, die am Computer mit Hilfe der Rechenleistung und mit Hilfe mathematischer Formeln generiert werden. Ausgehend von diesen allgemeinen Modellen kann dann das Wachstum einer konkreten Art simuliert werden. Diese Modelle haben ihre Berechtigung und diejenigen, die sie entwerfen und das Wachstum einer Art simulieren, müssen sich intensiv mit der konkreten Pflanze befassen.

Worauf es in Goethes Metamorphosen-Lehre ankommt ist, dass man das natürliche Wachstum aufmerksam und innerlich aktiv verfolgt und anschliessend die Pflanze in sich, vor dem inneren Auge entstehen lässt. Dadurch wachsen auch die inneren Fähigkeiten, die inneren Organe, mit denen man das Wachstum der Pflanze verstehen lernt.²

Seit der Veröffentlichung seiner Arbeit entstand eine Reihe von Abbildungen, welche eine Vorstellung von der Gestalt der Urpflanze vermitteln sollten. In der Regel handelt es sich bei diesen Modellen um einjährige, zweikeimblättrige Pflanzen, die schematisch vereinfacht oder aber mehr oder weniger realistisch dargestellt sind. Eine Übersicht findet sich bei *Volker Harlan* (2002) der 15 Zeichnungen Revue passieren lässt. In dieser Reihe fällt Wilhelm Troll mit seinem Modell der Urpflanze aus dem Rahmen, weil er nicht eine Zeichnung einer blühenden, sondern einer vegetativen Pflanze gibt. Troll bezeichnete diese Abbildung als urpflanzliches Schema und berief sich dabei irrtümlich auf Goethe (*Schilperoord*, 1997). Die Modelle weisen zwar auf die Gegenüberstellung von Spross und Wurzel hin. Sie bleiben aber in Bezug auf die Darstellung der Wurzeln ungenau, weil die Wurzelhaare – mit einer Ausnahme – nicht gezeichnet werden. Die Mehrzahl der Modelle schenkt dem Hauptanliegen Goethes, der Metamorphose der Blätter vom Keim- bis zum Fruchtblatt, volle Aufmerksamkeit.

2 Es ist in diesem Zusammenhang wichtig zu wissen, dass gemäss *Steiner* (1921/1998, GA 297a, S. 17–18) das Denken in der Kindheit einmal innerlich organische Wachstumskraft war. Diese organische Wachstumskraft bildet sich metamorphisch um und tritt mit dem Zahnwechsel als Seelenkraft zutage. Die Plastizität des Wachstums wird erst dann voll erlebt, wenn das Denken / Vorstellen sich zu einer Beweglichkeit erzogen hat, die die Verwandlungsprozesse der Pflanze abbilden kann.

Modelle

Modell einer krautigen, zweikeimblättrigen Blütenpflanze

Die Pflanze (Abb. 1) zeigt eine klare Gliederung in Wurzel und Spross. Die Wurzel ist gegliedert in Wurzelachse und die Zone der Wurzelspitze mit den Wurzelhaaren. Die Wurzelhaare sind im Verhältnis zur Wurzelachse grösser gezeichnet als sie in Wirklichkeit sind. Die Dichte der Wurzelhaare entspricht im Modell derjenigen des Weizens, und die endogene Verzweigungsart der Seitenwurzeln ist überspitzt dargestellt. Die Seitenwurzeln durchbrechen die Rinde der Hauptwurzel, die sich an dieser Stelle leicht vorwölbt.



Abb. 1: Modell 1, krautige Urpflanze. Aquarell, ca. 40-60 cm, gemalt von Franziska Fahrni. Details im Text. © Peer Schilperoord

Der Spross gliedert sich in Sprossachse und Stängelblätter. Die Blätter zeigen eine Gliederung in Blattgrund, Blattstiel und Blattspreite. Auf die beiden länglichen, abgerundeten Keimblätter folgen die ersten Stängelblätter, die Blatt für Blatt kräftiger werden. Man kann erkennen, dass die junge Pflanze ein reduziertes Rosettenstadium durchlaufen hat, denn die ersten vier Stängelblätter haben nur kurze Internodien, sie stehen eng beieinander. Die Farbe der Blätter ist ein helles Grün, das auf eine eher kurze Lebensdauer der Blätter hindeutet. Die Stängelblätter nehmen ab der Mitte des Sprosses zur Blüte hin an Grösse ab, der Blattstiel wird kürzer, die Spreite kleiner. Es kommt in diesem Fall nicht zur Bildung von Hochblättern.

Die Knoblauchsrauke – eine Pflanze, die oft in Siedlungsnähe anzutreffen ist –, die wir hier als Beispiel für den Sprossbereich genommen haben, bildet keine schuppenartigen Hochblätter aus (Abb. 2). Im Gegensatz zur Knoblauchsrauke bildet unsere Modell-Pflanze keinen Blütenstand, sondern schliesst mit einer Einzelblüte den Hauptspross ab. Die Blüte grenzt sich

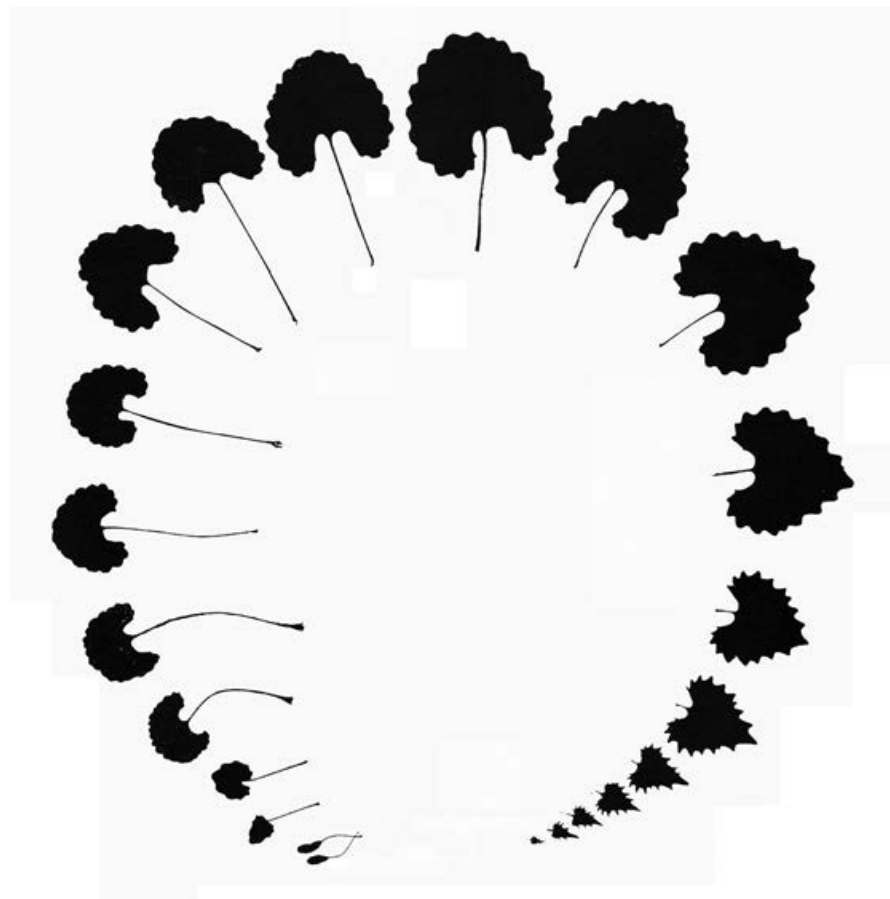


Abb. 2: Blattrihe einer Knoblauchsrauke im Halbschatten gewachsen und ca. 90 cm hoch. Die Aussaat erfolgte im Frühjahr. (Bockemühl, 2003)

klar vom Spross ab. Es gibt einen Sprung zwischen dem letzten Stängelblatt und den Kelchblättern, d.h. keine kontinuierliche Reihe sich abändernder Blattformen in diesem Bereich. In der Blüte geht es unvermittelt weiter zu den einander eng angenäherten Kron- und Staubblättern und schliesslich zum einzigen Fruchtblatt. Die Kronblätter haben einen schmalen Blattansatz, die Zahl der Blütenorgane ist begrenzt. Die Kreuzblütler, zu denen die Knoblauchsrauke gehört, bilden als Frucht eine Schote aus. Eine Schote besteht aus zwei verwachsenen Fruchtblättern. Im Modell handelt es sich um ein einzelnes, gefaltetes Fruchtblatt. Man kann aber auch eine Schote darin sehen.

Modell einer verholzenden, zweikeimblättrigen Blütenpflanze

Die Pflanze in Abb. 3 zeigt eine ebenso klare Gliederung in Wurzel und Spross wie das krautige Modell. Die Seitenwurzeln sind hier im Vergleich zum ersten Modell verzweigt.

Im zweiten Modell dient der ein Jahr alte Spross eines Rhododendrons als Vorlage. Die Stängelblätter sind ganzrandig, ihre Spreiten dunkelgrün, die Keimblätter und das unterste Stängelblatt werden gelblich.

Die Stängelblätter nehmen in der Mitte des gemalten Sprosses an Grösse zu, auf die Endknospe hin zeigen sie eine Zurücknahme von Stiel und Spreite. Hier ist die Zurücknahme nicht bedingt durch den Übergang zur Blüte wie beim Modell der Krautpflanze, sondern durch den Übergang zur Knospe. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Endknospe einen neuen Trieb enthält oder wie in Abb. 3 eine Blütenknospe. Diese Metamorphose in die Knospe hinein ist klar gegliedert. Sie verläuft gleich wie der Übergang von den Laubblättern zur Blüte bei der einjährigen Pflanze.

In der Achsel des vorletzten Stängelblattes befindet sich eine kräftige vegetative Knospe, die gerade aufgeht. Ein austreibender Rhododendron diente als Vorlage für den jungen Trieb, er könnte jedoch ebenso gut von zahlreichen anderen Gehölzarten stammen. Diese Metamorphose aus der Knospe heraus ist ganz anders als die Metamorphose in die Knospe hinein. Drei Bereiche sind dabei zu erkennen. Die äusseren «Winterknospenschuppen» sind hart, ledrig, klein, ausgewachsen, erstarrt; die inneren Schuppen strecken sich im Frühling rasant, sind hinfällig, haben keine oder nur wenig Blattgrün, sie können farbig sein. Dann folgt der Stängelblattbereich, wo Stiel und Spreite voll ausgebildet und die Blätter langlebig sind. In der Abbildung sind die Spreiten noch eingerollt. In der Regel ist der Übergang zwischen den inneren Knospenschuppen und den Stängelblättern unvermittelt.

Es sind in der Zeichnung weitere, kleinere Achselknospen zu sehen, die noch nicht aufgegangen sind. Die Achselknospen sind Neuschöpfungen. Die Seitentriebe, die aus ihnen hervorgehen werden, wiederholen den Hauptspross. Sie gehen nicht wie die Endknospe direkt aus dem apikalen



*Abb. 3: Modell 2, holzige Urpflanze. Aquarell, ca. 40–60 cm, gemalt von Franziska Fahrni.
Details im Text. © Peer Schilperoord*

Meristem hervor, sondern entstehen unabhängig von diesem an der Ansatzstelle von Sprossachse und Blatt.

Die Blüte ist endständig. Sie lässt sich in dieser Position besser mit dem sich öffnenden Knospen-Trieb vergleichen. Sie entspringt einer generativen Knospe. Stammesgeschichtlich ist die endständige Lage wohl die ursprünglichere. Die Position der Blüte und des Triebes in der Zeichnung haben keinen tieferen Hintergrund. Der Übergang von den Knospenschuppen zur Blüte ist sprunghaft. Abb. 3 zeigt im Gegensatz zum Blütenstand beim Rhododendron eine einzelne endständige Blüte wie z.B. bei Camelia.

Die Blüte ist klar gegliedert in Kelch-, Kronen-, Staub- und Fruchtblätter. Wie z.B. bei der Sumpfdotterblume sind die Blütenblätter in Abb. 3 frei stehend, die Anzahl der Staubblätter entspricht derjenigen der Blütenblätter, sie sind weniger zahlreich als bei der Sumpfdotterblume. Die Fruchtblätter sind gefaltet, wie bei der Balgfrucht der Sumpfdotterblume oder wie die Hülse einer Leguminose. Die Farbe der Blütenblätter korrespondiert, wie dies bei Rhododendron meist der Fall ist, mit der Farbe der inneren Schuppen der aufgehenden Knospen. Ein Fruchtblatt ist geöffnet und zeigt die Samenanlagen.

Schlüssel

Die beiden Modelle zeigen die Grundstruktur einer zweikeimblättrigen Pflanzengestalt. Ich zeige hier beide Modelle, damit man gut die Unterschiede sehen und die Vorzüge, die grössere Allgemeingültigkeit des neuen Modells kennen lernen kann. Die gezeigten Pflanzen haben ihre Gestalt bis zur Blüte, bis zum Zeitpunkt der Befruchtung entwickelt. Das wichtige Stadium des Fruchtens ist, um die Abbildungen nicht zu überladen, nicht gezeigt. Beim Fruchten dehnt sich das Fruchtblatt aus, die Samen wachsen heran und gehen fertig ausgereift in eine Ruhephase über.

Im Folgenden sollen an den beiden Modellen die grundlegenden Gestaltungsprozesse, welche diese ausgewachsene Gestalt entstehen liessen – die Schlüssel – erläutert werden. Folgende Schlüsselprozesse spielen in der vegetativen Pflanze und in Blüte und Samenbildung eine Rolle:

Organische Entzweiung

Den Begriff der «Organische Entzweiung» hat Goethe geprägt (in Kuhn 1964, S. 133; Schilperoord, 2011). In seiner Beschreibung heisst es:

«Organische Entzweiung

[...] Eine einjährige vollendete Pflanze ausgeraut.

Ideale Einheit

Wenn diese verschiedenen Teile aus einem idealen Urkörper entsprungen und nach und nach in verschiedenen Stufen ausgebildet gedacht werden. Diesen idealen Urkörper mögen wir ihn in unseren Gedanken so einfach konzipieren als möglich, müssen wir schon in seinem Innern entzweit denken denn ohne vorhergedachte Entzweiung des einen lässt sich kein drittes Entstehendes denken. [...]»

Der Begriff der organischen Entzweiung bezieht sich sowohl auf die vegetative Pflanze als auch auf die Blüte. In der vegetativen Pflanze findet die organische Entzweiung bereits während der Samenbildung statt, der Begriff bezeichnet die primäre Gliederung in Spross und Wurzel; erst danach folgt

die elementare Gliederung des Sprosses in Blatt und Sprossachse, und der Wurzel in Wurzelachse und Wurzelspitze mit den Wurzelhaaren (ab der Keimung). In der Blüte schliesslich findet die organische Entzweigung bei der Bildung des Blütenstaubs und der Samenanlagen statt.³

Wiederholung

Die Pflanze lebt in der Wiederholung. Blatt bildet sich nach Blatt, Stängelabschnitt folgt auf Stängelabschnitt, Auge auf Auge, ja ganze Sprosse oder Seitenwurzeln werden repetiert. Nur an der Wurzelspitze herrscht eine polare Kontinuität, jene des Entstehens und Vergehens.

Ausdehnung und Zusammenziehung

Der Prozess von Ausdehnung und Zusammenziehung ist ein zentrales Motiv in der Metamorphosen-Lehre. Nach der Keimung muss die Pflanze zunächst kräftig werden, sie muss irdisch werden. Der Vegetationspunkt kräftigt sich, die Blätter nehmen an Grösse zu. Danach nimmt die Grösse der Blätter ab, der Blattstiel wird zurückgenommen. Es kündigt sich eine neue Phase an.

Knospenbildung und Entfaltung

Die neue Phase ist die der Knospe. Das neue Modell zeigt zwei aufgehende Knospen und mehrere noch ruhenden Knospen. Aus der einen Knospe geht der junge Trieb hervor. Die andere Knospe entlässt eine Blüte. Der Übergang von den Stängelblättern in die Knospenschuppen beruht auf der Zurücknahme von Stiel und Spreite, bis schlussendlich nur noch der Blattgrund in der Gestalt der äusseren Knospenschuppen gebildet ist. In der Knospe als übergeordnetes Organ findet eine klare Differenzierung statt. Diese Differenzierung kommt erst ans Licht, wenn sie sich öffnet. Zwischen den äusseren starren Winterknospenschuppen und den Stängelblättern findet sich eine ganze Reihe von feinhäutigen, hinfälligen Knospenschuppen, die es vorher nicht gegeben hat. Die Stängelblätter folgen mehr oder weniger abrupt auf diese Schuppen.

Sporenbildung

Die Gestalt der Blüte hängt mit einem neuen, qualitativen Impuls zusammen. Neu, weil Strukturen entstehen, die man nicht aus dem Blatt ableiten

3 Die Prozesse, die hier ablaufen sind kompliziert, sie lassen sich nicht in einer Zeichnung der Blüte abbilden. Die Polarität, die mit der organischen Entzweigung zusammenhängt, lässt sich jedoch sehr gut an den Gestaltungsqualitäten von Staub- und Fruchtblatt, von Blütenstaub und Samenanlagen erkennen (Schilperoord, 1997, 2011).

kann. Die Pollensäcke und die Samenanlagen sind Behälter (Sporangien), die zwar innig verbunden sind mit dem Blattelement, aber zu diesem hinzukommen (Schilperoord, 2011). Aus dem Zusammenwirken des Blattelementes mit dem Impuls der Sporenbildung gehen die Staubblätter und die Fruchtblätter hervor.

Die Sporen entwickeln sich sofort weiter. Der Embryosack ist der weibliche Gametophyt. Im Pollenkorn bildet sich der männliche Gametophyt, von aussen ist das Pollenkorn noch Spore. Diese Zusammenhänge brauchen eine eigene Darstellung, wir lassen sie hier aber weiter ruhen.

Das Ausserordentliche an der Sporenbildung ist die extreme Zusammenziehung, die extreme Zurücknahme der Pflanze auf die kleinstmögliche Gestalt, die Spore, die dann den Abschluss findet in der Bildung der Geschlechtszellen. Wir haben die kleinstmögliche Gestalt und das grösstmögliche Gestaltungspotenzial. Äusserlich verschwindet die Pflanze, um nach der Verschmelzung, nach der Befruchtung in der Samenbildung neu entstehen zu können.

Steigerung

Wir haben gesehen, dass die Knospenbildung eine Steigerung, eine auffallende Differenzierung bedeutet. Jetzt ergreift ein weiterer Impuls die Veranlagung der Knospe in einem sehr frühen Stadium. Die vielfältigen Weisen, wie der Impuls der Sporenbildung mit dem Impuls der Knospenbildung zusammenspielen kann, sind die Grundlage für die spektakuläre Vielfalt an Blütenformen. In der Blüte ist die Pflanze am individuellsten.

Diskussion

Im Modell bilden wir Aspekte ab, die allen Pflanzen gemeinsam sind – das grundlegend Pflanzen-Typische. Die pflanzliche Formenvielfalt erscheint in ihnen nicht. Die Vielfalt von Blattformen, Früchten und Blütenblättern muss in individuellem, detailliertem Studium ihres Entstehungsprozesses erarbeitet werden. Die Ontogenese zeigt, wie Organe entstehen. Die Bildsamkeit der Pflanze, ihre Plastizität wird daran intensiver erlebbar als beim Vergleich von ausgewachsenen Formen. Die Vielfalt der Formen ergibt sich durch unterschiedliche Ontogenese-Prozesse.

So führt die Ontogenese z.B. der Blattform bekanntlich zu einer überwältigenden Vielfalt. Es gibt keine Blattform, aus der alle anderen abzuleiten sind. Wilhelm Troll und Wolfgang Hagemann haben versucht, eine solche Urform, das typische Blatt der Bedecktsamigen, ausfindig zu machen. Das gelingt nicht, denn die Prozesse können während der Ontogenese jeden Moment eine neue Richtung nehmen. Die fertigen Formen sind für einen natürlichen Überblick nur über das Nachvollziehen der Entwicklungsvor-

gänge miteinander in Beziehung zu setzen (*Schilperoord*, 2011). Das Modell erfordert eine Beweglichkeit des Vorstellens, das Denken in Prozessen, sonst wird es zum toten Schema. Das Modell ist nicht das Ziel, sondern ein Hilfsmittel, durch das zusammen mit dem Schlüssel – nämlich mit der konkreten Interaktion der Gestaltungsprozesse – das Entstehen der Pflanzenform verständlich werden kann. Das Goethe'sche Modell und sein Schlüssel geben das Wesentliche der spezifischen Pflanze in ihrer Lebendigkeit wider.

Der lebendige Fluss der Organbildungen ist an Pflanzen, die eine reiche Formenreihe ihrer Organe hervorbringen, einfach einzusehen. Je mehr konkrete Ausbildungen von abgewandelten Blattformen in der Blattreihe von Keim- bis Kelchblatt vorhanden sind, desto einfacher lassen sich die Formzusammenhänge erkennen. Berühmt ist Goethe's Beispiel der Nieswurz-Arten: die Blattformen-Reihe der Stinkenden Nieswurz (*Helleborus foetidus*) zeigt Übergangsformen im Laubblattbereich, aber auch zwischen Laub- und Blütenblättern. Die Christrose (*Helleborus niger*) kennt keine Übergänge, auf ihre fussförmigen Laubblätter folgen abrupt die weissen, einfach ungeteilten Blütenblätter. Dementsprechend ist die erste Art eine gute Beispiel-Pflanze für die Demonstration der Pflanzen-Metamorphose. Beispiele von Übergangsformen bei Gehölzen erwähnen *Studer-Ehrensberger & Schilperoord* (2015). Mit den Übergangsformen wird in der Metamorphosen-Lehre die Entwicklung einer Organform aus der vorhergehenden im Detail belegt.

Goethe wird gerne von Genetikern zitiert, z.B. von *Enrico Coen* (2000), der eine Arbeit speziell Goethe gewidmet hat: «Goethe and the ABC model of flower development». Goethe empfiehlt das Studium von Missbildungen, weil sie Zusammenhänge, die im Verborgenen liegen, offenbaren können. Die moderne Genetik hat diesen Weg eingeschlagen, indem sie anhand von Mutanten Erkenntnisse über natürliche Zusammenhänge gewonnen hat. Aus ihrer Arbeit ist das ABC-Modell hervorgegangen, das die genetischen Voraussetzungen beschreibt, die es braucht, damit die Blüte sich ordentlich entwickeln kann. Wie dieses Modell mit demjenigen der mehrjährigen Urpflanze zusammenhängt bleibt unklar, solange die Genetik kein Modell für die Bildung vegetativer Knospen entwickelt hat (*Schilperoord*, 2000). Die vom ABC Modell bestätigte enge Verwandtschaft zwischen dem Kron- und dem Staubblatt ist jedoch in Übereinstimmung mit dem Modell der mehrjährigen Urpflanze. Kron- und Staubblatt sind die beiden Gesichter eines einzigen Organes. Das Kronenblatt betont die Blattseite, das Staubblatt betont die Seite der Sporenbildung (*Schilperoord*, 2011).

Die beiden vorgestellten Modelle berücksichtigen nicht die Vielfalt der Blütenstände, der Infloreszenzen. Mit den Infloreszenzen, wie Ähre, Rispe, Dolde oder Körbchen kommt noch ein gewaltiges, eindrucksvolles Spektrum an Gestaltungsmöglichkeiten der Pflanze hinzu. *Classen-Bockhoff & Bull-*

Hereñu (2013) gliedern die Vielfalt der Blütenstände unter Berücksichtigung der Ontogenese. Sie erweitern das hier vorgestellte Modell, indem sie zeigen, dass es zwischen der vegetativen Pflanze und der einzelnen Blüte ein ganzes Spektrum von eigenständigen Formen gibt.

Das hier vorgestellte Modell der krautigen Pflanze unterscheidet sich von vergleichbaren Modellen durch die klare Hervorhebung der Wurzelhaare. Das Modell der verholzenden zweikeimblättrigen Blütenpflanze vervollständigt das erste Modell durch die Abbildung des aufgehenden Triebes.

Das neue Modell erschliesst eine weitere Vergleichsmöglichkeit. Beim einjährigen Modell kann die Blüte nur zum vegetativen Hauptspross in Bezug gesetzt werden. Die gängige Definition einer Blüte, zu finden in Lehrbüchern wie auch in *Wikipedia* (2015), bezeichnet die Blüte als «nicht verzweigten Kurzsporn mit begrenztem Wachstum, dessen Blätter indirekt oder direkt im Dienst der geschlechtlichen Fortpflanzung stehen». Das neue Modell definiert die Blüte jedoch als gesteigerte vegetative Knospe. Zwei wesentliche Metamorphosen um diese Knospe lassen die Entwicklungen der einzelnen Formen erkennen: die Metamorphose in die Knospe hinein, d.h. die Abwandlungs-Reihe der Organe am Spross auf die Knospe hin und die Metamorphose aus der Knospe heraus. Die sich öffnende Blüte lässt sich mit der sich öffnenden vegetativen Knospe vergleichen (siehe *Studer-Ehrensberger & Schilperoord* 2015 in diesem Heft). Die drei Bereiche der vegetativen Knospe korrespondieren mit den drei Bereichen der Blüte und zwar die «Winterknospenschuppen» mit dem Kelchblatt-, die inneren Schuppen mit dem Kron- und Staubblatt- und die Stängelblätter mit dem Fruchtblattbereich.

Die Steigerung, welche die Pflanze in der Blüte erfährt, basiert auf der Metamorphose aus der Knospe heraus. Diese klare Zuordnung ist beim Modell der krautigen Pflanze nicht möglich.

Literatur

- Bockemühl, J.* (2003): Ein Leitfaden zur Heilpflanzenerkenntnis. Dornach: Verlag am Goetheanum.
- Classen-Bockhoff, R., Bull-Hereñu, K.* (2013): Towards an ontogenetic understanding of inflorescence diversity. In: *Annals of Botany*, S. 1523–1542. DOI: 10.1093/aob/mct009.
- Coen, E.* (2000): Goethe and the ABC model of flower development. In: *Acad. Sci. Paris, Life Sciences* 324, S. 1–8.
- Goethe, J. W.* (1790): Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären. Gotha.
- Goethe, J. W.* in *Kuhn, D.* (1964): Die Schriften zur Naturwissenschaft. Bd. 10: Aufsätze, Fragmente, Studien zur Morphologie. Hermann Böhlaus Nachfolger. Weimar.

- Goethe, J. W., Höfer, A., Lösch, M. (2006): Johann Wolfgang Goethe – Leben und Werk. Berlin: Directmedia Publishing GmbH (Digitale Bibliothek, Sonderband). <http://www.versand-as.de/Digitale-Bibliothek/Sonderbaende/Johann-Wolfgang-Goethe-Leben-und-Werk.html>.
- Harlan, V. (2002): Das Bild der Pflanze in Wissenschaft und Kunst. Bei Aristoteles und Goethe, der botanischen Morphologie des 19. und 20. Jahrhunderts und bei den Künstlern Paul Klee und Joseph Beuys. Stuttgart, Berlin: Mayer (Schriften des Karl-Schweissfurth-Instituts für Evolutionsbiologie und Morphologie der Universität Witten-Herdecke / Reihe B, 1).
- Schilperoord-Jarke, P. (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. In: *Acta Biotheoretica*, S. 51–63.
- Schilperoord-Jarke, P. (2000): Goethes Metamorphose der Pflanzen und die moderne Pflanzengenetik. In: P. Heusser (Hg.): Goethes Beitrag zur Erneuerung der Naturwissenschaften. Das Buch zur gleichnamigen Ringvorlesung an der Universität Bern zum 250. Geburtsjahr Goethes. Bern: P. Haupt, S. 131–170.
- Schilperoord, P. (2011): Metamorphosen im Pflanzenreich. Stuttgart.
- Steiner, R. (1921): Erziehung zum Leben. 1. Vortrag, Dornach 1998, GA 297a
- Studer-Ehrensberger, K., Schilperoord, P. (2015): Blütenhaftes in der Metamorphose der vegetativen Jahreszuwachseinheit der Stiel-Eiche (*Quercus robur* L.). *Elemente d. N.* 103, S. 5–27.
- Troll, W. (1984): Gestalt und Urbild. Gesammelte Aufsätze zu Grundfragen der organischen Morphologie. Köln, Wien.
- Wikipedia (2015): <https://de.wikipedia.org/wiki/Blüte> 02.07.2015.

Dank

Mein Dank geht an Kathrin Studer für ihre ausführlichen Knospenstudien, für die Gespräche, ihre Hilfe bei der Textdurchsicht und beim Entwurf der mehrjährigen Urpflanze. Weiter geht mein Dank an Franziska Fahrni für die detaillierten Aquarelle der Urpflanzen und nicht zuletzt an Andrea Schilperoord. Ideen brauchen Zeit, Raum und Austausch, um keimen und wachsen zu können.

Peer Schilperoord
Voia Gonda 1
CH 7492 Alvaneu Dorf
www.urpflanze.ch