

Gestalt als Prozess – ergreifen und loslassen¹

Peer Schilperoord

Zusammenfassung

Der Begriff «Metamorphose» hat in der Botanik an Bedeutung verloren. Auch inhaltlich ist der Begriff dünn geworden. Gleichzeitig mit der zweiten Auflage der «Metamorphose der Pflanzen» veröffentlichte Voigt 1817 die erste Abbildung zur Illustration von Goethes Urpflanze. Es gab in meiner Biographie drei entscheidende Momente, die mich veranlassten, mich intensiv mit den Metamorphosen der Pflanzen zu befassen, nach Antworten zu suchen und mich ermutigten weiter zu machen. Das führte zu einem neuen Modell für die Urpflanze und zwar zum Modell einer mehrjährigen Pflanze. An diesem lassen sich die Zusammenhänge zwischen vegetativer Knospe und Blütenknospe deutlich erkennen. Eine solche Erweiterung der Metamorphosenlehre kann zu einer Aktualisierung des Konzeptes in der Botanik beitragen.

Summary

The concept of “metamorphosis” has lost its significance, and even its meaning and content is not clearly shaped anymore. When in 1817, the second edition of Goethe’s “Metamorphosis of Plants” was released, Voigt published the first drawing of the Goethean Urpflanze as an illustration. In my biography, three crucial moments provoked me to engage with the metamorphosis of plants intensively and to continue seeking for answers. This process initiated a new model of the Urpflanzen, namely the model of a woody plant, which clearly shows corresponding relations between vegetative and flowering buds. Such an extension of the model of metamorphosis can enhance the actualisation of this concept in botany.

Vorgeschichte

Pflanzenmorphologie ist der Wissenschaftszweig, der sich mit dem Vergleich pflanzlicher Gestalten befasst. Goethe gilt als Begründer der Morphologie, weil er das Vergleichen zur Standardmethode gemacht hat.

Ein zentraler Begriff bei Goethe ist der Begriff «Metamorphose». Metamorphose heisst Verwandlung. *Goethe* (1790) beschreibt in seinem «Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären» die unterschiedlichen Formen, die das Blatt von der Keimung bis zum Fruchtblatt annimmt. Die gleiche Arbeit veröffentlicht er ein zweites Mal 1817 im Rahmen der von ihm her-

¹ Dieser Aufsatz ist die gekürzte und überarbeitete Version des gleichnamigen Referates vom 06.10.2017 der Tagung «Evolving Morphology».

ausgegebenen morphologischen Hefte mit neuem Titel «Die Metamorphose der Pflanzen». Heute wird der Metamorphose-Begriff in der Morphologie nur noch bei der Beschreibung und Ableitung der Vielfalt der Formen verwendet, die die drei sogenannten Grundorgane Blatt, Wurzel und Sprossachse annehmen können. Im englischen Sprachraum ist von der ursprünglichen Idee der Metamorphose noch der Begriff «Heteroblastie» übrig geblieben. Mit Heteroblastie bezeichnet man das Phänomen der Formenvielfalt der aufeinander folgenden Laubblätter einer Pflanze (*Telfer et al.* 1994).

Die Botanik hat sich vom Metamorphose-Konzept verabschiedet

Die ursprüngliche Betrachtung sieht die Metamorphose als einen linear fortschreitenden Prozess, den man sich vorwärts aber auch rückwärts denken kann.² In dem Moment, als nachgewiesen wurde, dass die Reihenfolge nicht festgelegt ist, sondern dass Organe im Prinzip überall, unabhängig von der regulären Reihenfolge auftreten können, verabschiedete sich die Wissenschaft von Goethes Vorstellungen der Metamorphose (*Schilperoord* 2000). Die Einführung des Begriffes «Homöosis» durch *Bateson* im Jahr 1894 markiert diesen Moment. Homöosis bezeichnet das Phänomen, dass ein Organ an einem Ort gebildet wird, wo sonst bei normaler Entwicklung ein anderes Organ wachsen würde. Die relative Position der Organe untereinander ist nicht festgelegt.

Einige Jahre vor *Bateson*, im Jahr 1882 hat *Julius Sachs*, Pflanzenphysiologe, bereits Goethes Metamorphosenlehre aufs Heftigste kritisiert, allerdings aus einem anderen Grund. Für ihn war Hofmeisters Entdeckung des Generationenwechsels im Pflanzenreich Anlass zu sagen, dass man die Sporenbildung nicht aus dem Blatt ableiten kann. Mit anderen Worten, das Staubblatt mit seiner Fähigkeit Blütenstaub zu bilden ist kein verwandeltes (Stängel-)Blatt. Auf diese klar begründete Absage an die damalige Metamorphosenlehre haben spätere Vertreter der Metamorphosenlehre nicht reagiert. Goethe, und das wird oft übersehen, wusste noch nicht wie die Sporen der Farngewächse in Beziehung zu setzen sind mit den Samenanlagen und dem Blütenstaub der samenbildenden Pflanzen.

Mit dieser Absage von *Julius Sachs* an die Metamorphosenlehre war die Formulierung eines neuen, durch *Sachs* erweiterten Grundorgankonzeptes verbunden. Das alte Grundorgankonzept von *Braun* (1851) kannte nur die Wurzel, das Blatt und die Sprossachse als Grundorgane, als Organe also, die nicht voneinander ableitbar sind. Das neue Konzept betrachtete

² Auch die von Goethe unterschiedene simultane Metamorphose ist, wie die sukzessive Metamorphose, linear gedacht.

die Sporenbehälter (Sporangien) und die Behälter der Geschlechtszellen (Gametangien) auch als Grundorgane.³

Es ist eine Ironie in der Geschichte der Morphologie, dass das von Sachs entworfene Modell einer rein vegetativen Pflanze bei *Wilhelm Troll* (1937) zum Modell für die Urpflanze geworden ist (*Schilperoord* 1997). Die Blütenorgane sind aus Trolls Urpflanzenmodell verschwunden.

Goethes Umsicht

Es ist interessant, dass Goethe selber das Verhältnis Staubblatt – Fruchtblatt nicht immer im Sinne einer linearen Metamorphose nach dem später popularisierten und immer wieder betonten Prinzip einer dreifachen Ausdehnung und Zusammenziehung verstanden hatte. *Goethe* (1964) bemerkte, dass das Fruchtblatt nicht vom Staubblatt abzuleiten sei.⁴ Für ihn waren die Übergänge, die es von den Kelch- zu den Kronen- und Staubblättern gibt, ein deutlicher Beleg für die enge Verwandtschaft der genannten Organe: «[...] der Übergang des Kelches in die Blumenblätter, der Blumenblätter in Staubfäden lässt sich mit Augen sehen und mit Händen greifen.» Aber: «Zur Erklärung aber wie der weibliche Teil sich entwickle ist ein ganz neuer höchst beschwerlicher und gefährlicher Weg anzutreten, wo man beinahe verzweifeln möchte, ob man fähig sei, einen deutlichen Begriff davon mitzuteilen.» Diese Passage zeigt, dass für Goethe die Verwandlung des Staubblattes in das Fruchtblatt nicht denkbar war.

Goethe hat dann für das Verständnis des Fruchtblattes mit den Samenanlagen Hilfe gesucht bei den Farnen, fand dort aber keine befriedigende Antwort. Er hat mit dieser Frage gerungen und entsprechend unvollendet ist seine Metamorphosenlehre geblieben. Ganz sicher hätte er eine riesige Freude an *Hofmeisters* Entdeckung des Generationenwechsels gehabt (1851).

Wir finden auch bei *Voigt* (1817), dass dieser neu ansetzt, um das Fruchtblatt zu erklären. Er geht nicht vom Staub- zum Fruchtblatt, sondern beruft sich auf *Monstera* (Missbildungen), die die Stängelblattnatur des Fruchtknotens nahelegen.

3 *Sachs* (1882) unterscheidet: 1) Die Vegetationsorgane: Wurzel und Spross. 2) Die Fortpflanzungsorgane: a) ungeschlechtliche Sporangien mit Sporen, b) die geschlechtlichen Archegonien und Antheridien. Alle übrigen Organformen sind rudimentäre oder zurückgebildete Organe dieser Kategorien.

4 Diese Stelle findet sich in seinem Nachlass unter Vorarbeiten zur Morphologie S. 52–54. Siehe *Goethe* (o.A.). Siehe auch *Schilperoord* 1997.

Die erste Abbildung einer Goetheschen «Urpflanze»

Goethe hat die einjährige Pflanze als Modell genommen, um seine Gedanken zu entwickeln und zu erläutern. Das von Goethe in der Zusammenfassung seiner Metamorphosen-Lehre beschriebene Modell hat *Friedrich Sigmund Voigt* (1817) übernommen. Voigts Begründung: «Wir wählen vorerst keine Bäume zur Betrachtung, sondern einfache Sommergewächse, deren ganzer Verlauf bis zur Frucht einfacher ist.» Das Modell einer einjährigen Pflanze hat bis jetzt überdauert und ist von keinem Autor ernsthaft hinterfragt worden.⁵

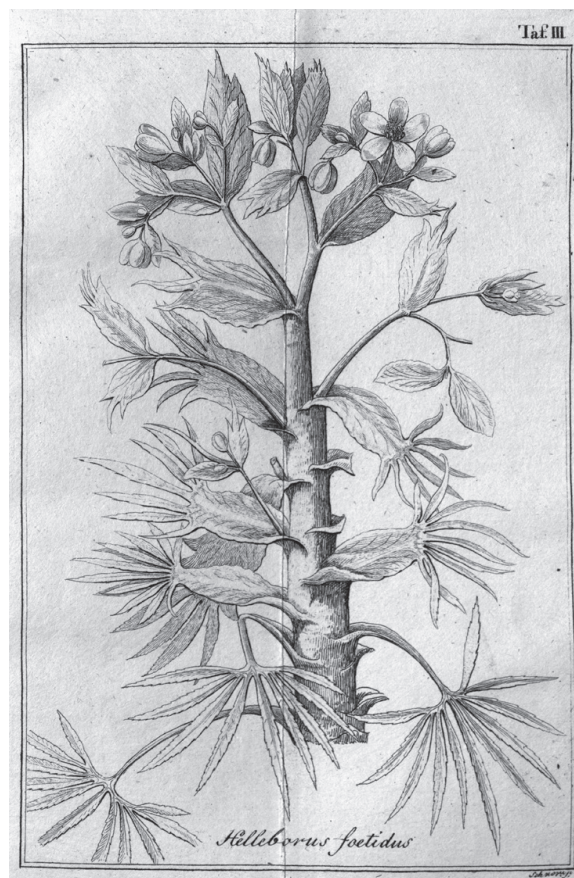


Abb. 1: Helleborus foetidus, Urpflanze, Voigt (1817)⁶ (Bayerische Staatsbibliothek bvb: 12-bsb10076691-2)

⁵ Goethes Metamorphose der Pflanzen ist viele Male aufgelegt und kommentiert worden. So z.B. von den Botanikern *Adolph Hansen* (1907), *Wilhelm Troll* (1926) und der Botanikerin *Agnes Arber* (1946). Auch Nicht-Botaniker übernehmen das Modell einer einjährigen Pflanze.

⁶ Nicolas Robin von der Pädagogischen Hochschule St. Gallen hat mich auf die Abbildung hingewiesen.

Voigt veröffentlichte im gleichen Jahr, als die Morphologischen Hefte erschienen waren, eine Abbildung einer Stinkenden Nieswurz zur Erläuterung von Goethes «vegetabilischer oder successiven Metamorphose»⁷. Voigt schrieb zur Abbildung:

«[...] zur Ansicht (ist) ein sehr sprechendes Beispiel, der *Helleborus foetidus* abgebildet, eine Pflanze, die man nicht überall zur Hand hat. Aber jede Pflanze kann mehr oder minder zur Erläuterung dienen.»

Voigt verdankte die von ihm:

«vorgetragenen Hauptsätze dem Herrn Geheimrath von Göthe. Die vegetabilische Metamorphose ist in einer kleinen Schrift (J. W. von Göthe Versuch, die Metamorphose der Pflanzen zu erklären, Gotha 1790) entwickelt worden, die animalische habe ich im Jahr 1806 durch mündliche Mittheilungen von ihm erfahren. Es ist natürlich, dass sich mir seit jener Zeit mannigfaltige Gelegenheit dargeboten hat, diese Ansicht im Einzelnen weiter zu verfolgen und auszubilden.»

(Voigt 1817)

Goethe kannte Voigt persönlich. In *Goethes Notizen* (1796–1815, S. 68) findet sich eine Bemerkung zum *Helleborus*: «*Helleborus foetidus* Stinkende Nieswurz. Merkwürdiger Übergang vom Stängel bis zum Kelchblatte mit der langsamsten Metamorphose.»

Die mehrjährige Pflanze als Modell für die «Urpflanze»

Bei genauer Betrachtung stellt sich aber heraus, dass die mehrjährige verholzende Pflanze als Modellpflanze geeigneter ist, um die Metamorphose zu erläutern (*Schilperoord* 2015). Es hat sich auch gezeigt, dass es mehrere Arten von Metamorphosen gibt, ja, dass der Lebenszyklus einer Pflanze als Metamorphosenzyklus verstanden werden kann, wobei die verschiedenen Metamorphosen gleichzeitig miteinander wirksam sein können (*Schilperoord* 2011). Dies ermöglicht eine Erneuerung, eine Erweiterung der Metamorphosenlehre, sonst droht sie in der Botanik ganz zu verschwinden.

Das Blatt kennt zwei Erscheinungsformen, einerseits die Schuppe (Kathyll), andererseits das klassische Blatt mit Blattgrund, -stiel und -spreite (Trophophyll). Für mich ist die Knospenschuppe kein Stängelblatt, das in

⁷ Das Wort «vegetabilisch» wird hier im Sinne von «pflanzlich» verwendet und hat nichts mit dem Begriff «vegetativ» zu tun.

seiner Entwicklung stehen geblieben ist (Neotenie, Verjünglichung)⁸. Die Auffassung, dass die Schuppe ein auf den Blattgrund reduziertes Blatt sei, unterschätzt die Bedeutung und verkennt die Entstehungsgeschichte der Schuppe.

Die Schuppe hat ihre eigene spezifische Aufgabe, sowie das Blatt seine eigene Aufgabe hat. Knospe und Zweig, Schuppe und Stängelblatt bedingen sich gegenseitig, sie sind einander komplementär (*Schilperoord* 1997). Zusammen sind sie eins. Die Entscheidung der Pflanze entweder eine Schuppe oder ein Stängelblatt zu bilden, fällt in ein Stadium, in dem beide Formen noch aus dem Blattmeristem hervorgehen können. In diesem frühen Stadium ist nur die Grenze zwischen Blattober- und Blattunterseite festgelegt. *Hagemann* (1970) bezeichnet das Blattmeristem als ein Randmeristem im Gegensatz zum domartigen apikalen Meristem.

Die Genetiker haben die genetischen Grundlagen der Differenzierung zur Schuppe bzw. zum Stängelblatt noch nicht entschlüsselt. Das hängt damit zusammen, dass sie ihre Modelle an einjährigen Pflanzen entwickeln. Aus diesem Grund spreche ich von einem «missing model», von einem «fehlenden Modell». Wir haben zwar das bekannte ABC(E) Modell der Blüte, es fehlt aber ein Modell, das die Bildung der vegetativen Knospe beschreibt.

Die Pflanze vermeidet Zwischenformen zwischen Knospenschuppe und Stängelblatt. Das kann man feststellen, wenn man solche Zwischenformen sucht. Am ehesten findet man sie bei den kräftigsten Knospen. Es gibt aber auch einige Arten, bei denen Zwischenformen zum Standardrepertoire gehören, wie z.B. bei der Eichenblättrigen Hortensie (*Hydrangea quercifolia*) und der Manna-Esche (*Fraxinus ornus*).

Knospenschuppen bilden einen Innenraum, einen geschützten Raum. In diesem Raum wird der zukünftige Zweig in aller Ruhe veranlagt. Dieser geschützte Raum ist die Voraussetzung dafür, dass die Pflanze die Möglichkeit bekommt, widrige Vegetationszeiten zu überbrücken und die günstige Vegetationszeit, solange es geht, zu nutzen. Die Entwurfsphase – ein Begriff von *Jochen Bockemühl* (1983) – erlaubt es der Knospe sich im Frühling rascher zu entfalten.

Bei der Blütenbildung kommt zusätzlich zum Impuls der Knospenbildung der Impuls zur Bildung von Sporen und unmittelbar daran anschliessend die Bildung der Geschlechtszellen in den Pollenkörnern und in den Samenanlagen hinzu. Der Impuls der Blütenbildung ergreift somit sämtliche Organe der vegetativen Knospe gleichzeitig (simultan). Es gibt kein Nacheinander,

8 u.a. *Suchantke* (2002)

bei dem aus dem Staubblatt das Fruchtblatt hervorgeht. Das Staubblatt geht aus dem Impuls zur Bildung von Schuppenblättern und jenem zur Bildung von Sporen hervor. Das Fruchtblatt geht aus dem Impuls zur Bildung von Stängelblättern und ebenso aus jenem zur Bildung von Sporen hervor. Gleichzeitig findet die Trennung der Geschlechter statt (siehe Abb. 2). Das Staubblatt kann man jetzt wissenschaftlich als Katasporophyll bezeichnen und das Fruchtblatt als Trophosporophyll. Es gibt Mischformen von Staub- und Fruchtblatt, es gibt aber keine gleitenden Übergangsformen (Schilperoord 2000, 2011). Mit einem Augenzwinkern bezeichne ich diese als Katastropho-Sporophylle.

Ganzheitlichkeit und Grundorganmodelle

<p>Spross: Sprossachse</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Knospenschuppe (Kataphyll) 2. Stängelblatt (Trophophyll) <p>Blüte: Blütenboden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Kelchblatt 1.2 Kronblatt 1.3 Staubblatt (Katasporophyll) 2. Fruchtblatt (Trophosporophyll)

Abb. 2: Die Beziehungen zwischen Spross und Blüte.

Es gibt mehrere Ebenen der Ganzheitlichkeit:

1. Sämtliche Wissenschaften zusammengenommen – molekulare Genetik und Geisteswissenschaft inklusive – ermöglichen einen ganzheitlichen Blick auf die Pflanze. Einsichten aus diesen Bereichen können eine anregende Wirkung auf das Studium der Morphologie haben.
2. Eine ganzheitliche Betrachtung der Pflanze auf der Gestaltebene strebt vom Ganzen in die Teile. Sie wird ergänzt durch die vorherrschende Blickrichtung, die von den Teilen ausgehend (Bausteine) das Ganze aufbauen möchte. Die ganzheitliche Betrachtungsart gliedert. Eine dazu gehörende Metamorphose ist jene der «organischen Entzweiung». Zum klassischen Grundorganmodell von Wurzel, Sprossachse und Blatt (Bausteinmodell) kommt als notwendige Ergänzung das Gliederungsmodell.

dell. Die Pflanze gliedert sich in Spross und Wurzel und anschliessend in Spross- und Wurzelachse bzw. in Blatt- und Wurzelorgan mit der Wurzelhaarzone (*Schilperoord* 2011). Siehe Abb. 3.

Klassisch: bausteinartig	Ganzheitlich: vom Ganzen in die Teile strebend, gliedernd
Abgrenzend: <ul style="list-style-type: none"> • Wurzel • Sprossachse • Blatt 	Organische Entzweiung: <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelorgan • Wurzelachse • Sprossachse • Blatt

Abb. 3: Grundorganmodelle der vegetativen Pflanze. Links, dreiteilig und rechts viergliedrig.

Woher kommen die Fragen, die man sich stellt? Woher die Fragestellungen, die zur Lösung der Fragen beitragen können. Die Gestalt ist Ausdruck einer Vielzahl von Prozessen, diese Aussage trifft auch zu für die, ich nenne es mal Erkenntnisgestalt. Die Gesamtheit der Erkenntnisse ist Ausdruck einer Vielzahl von Erkenntnisprozessen. In meiner Biographie gibt es drei einschneidende Momente, die mein Forschen gelenkt haben.

Fragen statt Antworten

Ich bin im Frühling 1979 nach Dornach gekommen und hoffte dort eine ganzheitliche Betrachtung der pflanzlichen Gestalt kennen zu lernen. Dazu gehörte das Studium der Metamorphose der Pflanze. Ich stellte damals fest, dass ich die Metamorphose vom Staub- zum Fruchtblatt nicht nachvollziehen konnte. Die Frage war dann, wie kann man die Metamorphose im Blütenbereich, aber auch die Metamorphose von der vegetativen zur generativen Pflanze verstehen?

Wie geht man da vor, gibt es in der Literatur bereits Lösungen, bzw. Lösungsansätze für diese Frage? Da merkte ich, dass diese Frage nicht intensiv diskutiert wurde. Damals wurde u.a. die These vertreten, dass sowohl das Staubblatt als auch das Fruchtblatt von einem Schildblatt abzuleiten sei, also einen gemeinsamen Ursprung hätten. Dazu mehr in meinem Buch «Metamorphosen im Pflanzenreich» (*Schilperoord* 2011).

Der Hinweis

Wichtig war das Erlebnis, das ich beim Lesen des folgenden Textes aus Versuchen zur Methode der Botanik hatte:

«Eine einjährige vollendete Pflanze ausgerauft. 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 unsern 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.»

(Goethe o.A.)

Beim Lesen dieses Satzes spürte ich die Kraft des universalen Prinzips von Einheit – Polarität – und Steigerung, hier für die Pflanzenwelt formuliert. Man kann den Satz als etwas Selbstverständliches lesen und sich dann wundern, warum einer sich dabei so viel Gedanken macht. Der Satz führte aber für mich dazu, dass ich das Polaritätsprinzip, die organische Entzweiung im Pflanzenreich genauer untersuchen wollte. Daraus entstand dann ein Aufsatz in einer angesehenen wissenschaftlichen Zeitschrift, in der «Acta biotheoretica» mit dem umständlichen Titel: «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.» Bei der Veröffentlichung im Jahr 1997 erhielt ich Unterstützung von Prof. Hans-Albrecht Froebe, der leider früh verstorben ist. Das von mir vorgeschlagene Konzept und das mit ihm verbundene Gliederungsmodell der Pflanze hat bis anhin weder in der klassischen Morphologie noch in der goetheanistischen Morphologie Anklang gefunden. Das hängt damit zusammen, dass die moderne Morphologie nur physiologisch begründete Ansätze akzeptiert, darüber hinaus bearbeitet sie andere Themen. Die goetheanistische Morphologie akzeptiert zwar die Begriffe Polarität und Steigerung, hat aber bisher zu meiner Arbeit nie klar ersichtlichen Bezug genommen. Vielleicht muss man die Kraft spüren, um die Bedeutung zu erkennen. Ich denke, dass folgende Charakterisierung diesen Punkt trifft:

«Als Lohn für seine Rücksicht im Verkehr mit der Natur (Goethe ging es um die Sinneserfahrungen) eröffnet sich dem Forscher schliesslich der Zugang zu den Urphänomenen, in denen alle zugehörigen Einzelphänomene zugleich real und symbolisch repräsentiert sind, wie z.B. die Phänomene der Polarität im Magneten. Goethe begegnete solchen Erscheinungen zeitlebens mit ehrfürchtigem Staunen, ja sogar mit einer

geradezu ängstlichen Scheu. Die Richtigkeit seines Verfahrens bestätigte sich für ihn eben darin, dass es ihm Erfahrungen ermöglichte, die er nur in religiösen Kategorien auszudrücken vermochte: «Alles was wir Erfinden, Entdecken im höheren Sinne nennen, ist die bedeutende Ausübung, Betätigung eines originalen Wahrheitsgefühles, das, im stillen längst ausgebildet, unversehens, mit Blitzesschnelle zu einer fruchtbaren Erkenntnis führt. Es ist eine aus dem Innern am Äussern sich entwickelnde Offenbarung, die den Menschen seine Gottähnlichkeit vorahnen lässt. Es ist eine Synthese von Welt und Geist, welche von der ewigen Harmonie des Daseins die seligste Versicherung gibt.»

(Wyder 1998, S. 14)

Es gibt einerseits die Kraft der Begriffe und das Erleben der schöpferischen «Kraft der Begriffe» als Quelle für Forschungsfragen. Es gibt andererseits auch eine «Kraft der Materie», die sich in dem Ansatz der Genetiker als Forschungsauftrag findet (Meyerowitz & Somerville 1994): «Isolate a mutation that affects the process or structure of interest, clone the gene, find out where and when it is expressed, where the gene product is located, what it does, and what it interacts with, directly or indirectly.» Beim ersten, charakterisierenden Ansatz geht es um «Orientierungswissen». Bei dem zweiten, nutzungsorientierten Ansatz geht es um «Verfügungswissen».

Das Ringen

Das dritte einschneidende Erlebnis hing mit dem Ringen um den Begriff der anschauenden Urteilskraft zusammen (Schilperoord 2008). Wenn man die Passage bei Goethe liest, in der er die Entdeckung der Urpflanze beschreibt, dann fällt auf, wie überwältigt Goethe von seinem Erlebnis war. Er war total begeistert und fühlte sich mitten im Naturgeschehen⁹. Diese Begeisterung, diese innere Sicherheit habe ich jahrelang gesucht und war schon dabei diese «anschauende Urteilskraft» als unerreichbar oder gar als nicht existent, als eine dichterische Übertreibung Goethes abzutun. Dann hatte ich beim zum x-ten Male Nachvollziehen der Gestaltungsprozesse in der heranwachsenden Knospe das Erlebnis, dass die Kräfte, die in den

⁹ Goethes Italienische Reise, Brief vom 17. Mai 1787 an Herder: «Die Urpflanze wird das wunderlichste Geschöpf von der Welt, um welches mich die Natur selbst beneiden soll. Mit diesem Modell und dem Schlüssel dazu kann man alsdann noch Pflanzen ins Unendliche erfinden, die konsequent sein müssen, d.h.: die, wenn sie auch nicht existieren, doch existieren könnten und nicht etwa malerische oder dichterische Schatten und Scheine sind, sondern eine innerliche Wahrheit und Notwendigkeit haben.»

Denkprozessen tätig sind und die Kräfte, die in den Gestaltungsprozessen tätig sind, miteinander verwandt, ja identisch sind. Dieses Erlebnis hielt über Wochen an und tauchte die Welt in ein wunderbares Licht. Jetzt verstand ich Goethes Überschwänglichkeit. Ich muss hier gleich eine Warnung aussprechen, denn die anschauende Urteilskraft ist keine Garantie für die Richtigkeit einer Schlussfolgerung. Sie muss immer mit einer ausgebildeten analytischen Urteilskraft einhergehen und kann auch dann irren...

Ergebnisse

Die gemachten übersinnlichen Erfahrungen und die Impulse, die damit zusammenhängen, habe ich in die Begriffsbildung der Morphologie einfließen zu lassen versucht. Es sind die Grundbegriffe, die allerersten Begriffe, die man in der Schule vermittelt bekommt, die ich hinterfragt habe.

Die Arbeit an diesem Metamorphosenprojekt ist so weit vorangekommen, dass die Ergebnisse der Allgemeinheit als Wanderausstellung mit Ausstellungskatalog (*Schilperoord* 2018) präsentiert wird und die für den Unterricht notwendigen didaktischen Mittel erarbeitet werden. Die Gestalt als Prozess zu denken, hilft das Denken beweglich zu machen. Diese Beweglichkeit braucht es in allen Lebensbereichen.

Die Pflanze bildet ihre Gestalt, ergreift sie, lässt wieder los, so kann Neues entstehen. Der Mensch ergreift Gedachtes, sollte das Gedachte (bzw. die Modelle) aber auch wieder loslassen können und so Neues entdecken, Neues entstehen lassen.

Dank

Der Verfasser dankt dem Herausgeber der Zeitschrift *Elemente der Naturwissenschaft* für die Rückendeckung und die Unterstützung, die er erfahren hat und die Möglichkeit, dass er seit 1992 immer wieder Arbeiten hat veröffentlichen können.

Literatur

- Arber, A.* (1946): Goethe's Botany. *Chronica Botanica* Vol. 10, 2.
- Bateson, W.* (1894): *Materials for the study of variation*. Cambridge University Press.
- Bockemühl, J.* (1983): Urbildliche Phasen der Entwicklung höherer Pflanzen. *Elemente d. N.* 39, S. 48–54.
- Braun, A.* (1851): *Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur, insbesondere in der Lebens- und Bildungsgeschichte der Pflanze*. Leipzig.
- Hagemann, W.* (1970): Studien zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermenblätter. *Bot. Jahrb. Syst.* 90, S. 297–413.

- Goethe, J.W.* (1790): Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären. Gotha.
- Goethe, J.W.* (1786): Italienische Reise. In: *Golz, J., Scheuermann, K., Albrecht, W.* (Hg.) (1997). Mainz.
- Goethe, J.W.* (1817): Die Metamorphose der Pflanzen. In: *Kuhn, D.* (Hg.) (1954): Morphologische Hefte. 2. Aufl. (Die Schriften zur Naturwissenschaft, 1. Abt., Bd. 9). Weimar.
- Goethe, J.W.* (o.A.): Aufsätze, Fragmente, Studien zur Morphologie. In: *Kuhn, D., Troll, W., Wolf, K.L.* (Hg.) (1964): Vollst. mit Erl. vers. Ausg. (Abt. 1 Bd. 10). Weimar.
- Goethe, J.W.* (1796–1815): Die Schriften zur Naturwissenschaft. In: *Kuhn, D., Troll, W., Wolf, K.L.* (Hg.) (1986): Ergänzungen und Erläuterungen. Vollst. mit Erl. vers. Ausg. Hg. Kuhn, D., Engelhardt, W. (Abt. 2 Bd. 9B). Weimar.
- Hansen, A.* (1907): Goethes Metamorphose der Pflanzen. Geschichte einer botanischen Hypothese. 2 Teile. Giessen.
- Hofmeister, W.* (1851): Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen (Moose, Farne, Equisetaceen, Rhizocarpeen und Lycopodiaceen) und der Samenbildung der Coniferen. Leipzig.
- Meyerowitz, E.M., Somerville, C.R.* (eds.) (1994): Arabidopsis. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Sachs, J.* (1882): Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. Leipzig.
- 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. *Acta Biotheoretica*, S. 51–63.
- Schilperoord-Jarke, P.* (2000): Goethes Metamorphose der Pflanzen und die moderne Pflanzengenetik. In: *Heusser, P.* (Hg.): Goethes Beitrag zur Erneuerung der Naturwissenschaften. Das Buch zur gleichnamigen Ringvorlesung an der Universität Bern zum 250. Geburtsjahr Goethes. Bern, S. 131–170.
- Schilperoord, P.* (2008): Anschauende Urteilskraft. *Elemente d. N.* 89, S. 42–59.
- Schilperoord, P.* (2011): Metamorphosen im Pflanzenreich. Stuttgart.
- Schilperoord, P.* (2018): Pflanzenvielfalt – Ein Spiel mit Formen. Alvaneu Dorf.
- 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.
- Suchantke, A.* (2002): Metamorphose, Kunstgriff der Evolution. Stuttgart.
- Telfer, A., Poethig, R.S.* (1994): Leaf Development in Arabidopsis. In: *Mey-*

EVOLVING MORPHOLOGY

- erowitz, E.M, Somerville, C.E.* (eds.): Arabidopsis. Cold Spring Harbor Laboratory Press, S. 379–401.
- Troll, W.* (1926): Goethes Morphologische Schriften. Jena.
- Troll, W.* (1937): Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen. 1. Band: Vegetationsorgane, 1. Teil. Koenigstein-Taunus 1967.
- Voigt, F.S.* (1817): Grundzüge einer Naturgeschichte, als Geschichte der Entstehung und weiteren Ausbildung der Naturkörper; mit drei Kupfern (Bayerische Staatsbibliothek bvb: 12-bsb10076691-2). Frankfurt a.M.
- Wyder, M.* (1998): Goethes Naturmodell. Die Scala naturae und ihre Transformationen. Köln.

Peer Schilperoord
Voia Gonda 1
CH – 7492 Alvaneu Dorf
schilperoord@bluewin.ch