

# Die Knospe als Organ und Verlauf der Formenreihen-Bildung

*Kathrin Studer*

## *Zusammenfassung*

In der Blattfolge einjähriger Kräuter verändert sich die Form der einzelnen Seitenorgane in gesetzmässiger Weise. Diese Organe werden differenziert und meist anschliessend direkt entfaltet. Dieser Artikel zeigt an einigen Beispielen, dass auch laubwerfende Gehölze eine sonst in der Knospe verborgene Blattreihe mit einem gesetzmässigen Verlauf der Formveränderung haben. Die Untersuchung der primären Morphogenese einzelner Knospenorgane zeigt die tatsächliche Bildung der unterschiedlichen Formen, das Werden der Formenreihen, sowie auch dessen zeitliche Einbettung im Jahreslauf. Die Beobachtung der Seitenorgan-Bildung während des Jahres ermöglicht Darstellung und Verständnis des Übergangs von Laubblättern zu Knospenschuppen, aber auch von Knospenschuppen wieder zu Laubblättern von Gehölzen. Indem dieser Wechsel einerseits mit dem Übergang vom Laubblatt- in den Blütenbereich, andererseits mit dem Austreiben aus Winterknospen von krautigen Pflanzen in Beziehung gesetzt wird, zeigt sich dieser Übergang als weiterer empirischer Beleg für eine These zu entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhängen, die bislang nicht so breit fundiert war.

## *Summary*

In the leaf-sequence of annual herbs the form of the lateral organs along the shoot changes following a pattern. These organs differentiate and then unfold almost immediately. This article presents for several deciduous woody species the sequences of lateral organs, in which a similar pattern can be observed, hidden in the buds. The investigation of primary morphogenesis of single bud organs reveals the building of different forms, the becoming of the whole form-sequence as well as its temporal position in the course of the year. In woody plants, the detailed observation of the differentiation and unfolding of lateral organs during the year elucidates the temporal and spatial aspects of the transition from foliar leaves to bud scales and back to foliar leaves, again. This transition is related to the changeover from the zone of foliar leaves to that of flower organs and the zone from the winter bud-scales to that of foliar leaves, respectively, along the shoot of herbaceous perennial plants. The similarity of these transition zones is seen as an empirical evidence for a thesis of evolutionary connections between woody and herbaceous flowering plants (Angiosperms), a thesis which – until now – has not been so well-founded.

## *1. Einleitung*

Die natürliche Abfolge von Blättern am Stängel einer krautigen Pflanze geniesst in der goetheanistischen Pflanzenbetrachtung als Formenreihe, sogenannte Blattreihe, besondere Beachtung. Solche Blattfolgen können als

geronnener Ausdruck des Lebenszyklus einer Pflanze aufgefasst werden. Dies gilt insbesondere für einjährige Kräuter. Gibt es diese gesetzmässigen Formveränderungen auch am Spross von holzigen Pflanzen? Für die Vogel-Kirsche (*Prunus avium* L.) und verschiedene Ahorn-Arten (*Acer pseudoplatanus* L., *A. platanoides* L. und *A. campestre* L.) aber auch Ginkgo (*Ginkgo biloba* L.) sind Formveränderungen der Seitenorgane eng an den Jahreslauf gebunden: Im Sommerzustand sind die Blätter entfaltet und sichtbar, im Winterzustand versteckt in den Knospen. Formveränderungen lassen sich an den Übergängen von den Laubblättern zu den Knospenschuppen und von diesen wieder zu den Laubblättern beobachten. Die Formveränderung zeigt also das Pulsieren zwischen Laubblattbildung (mit Blattgrund, Stiel und Spreite) und Knospenschuppenbildung.

Die Seitenorgane der nächstjährigen Jahreszuwachseinheit (JZE) werden immer während der vorgängigen Vegetationsperiode am Bildegewebe (Meristem) differenziert, verborgen von umhüllenden, älteren Seitenorganen, d.h. in der künftigen Winterknospe. Bei einigen Gehölz-Arten endet die vollständig angelegte JZE mit äussersten Knospenschuppen der nächstjährigen Endknospe, z.B. bei der Stiel-Eiche (*Quercus robur* L.); d.h. die JZE ist ein halbes Jahr vor ihrer Entfaltung bereits vollständig differenziert, eng gepackt in der Winterknospe. Bei anderen Gehölzen werden die Knospenschuppen der künftigen Endknospe erst nach dem Knospenaustrieb im Frühling gebildet. In der Winterknospe ist bei diesen Arten also keine gesamte JZE vorgebildet, sondern lediglich eine Anzahl Laubblätter. Auf die Spitze dieser JZE zu findet sich eine Reihe immer jüngerer Stadien von Laubblättern, welche in diesem Zustand in der Knospe überwintern, umhüllt von zahlreichen, ausdifferenzierten Laubblättern und Knospenschuppen, z.B. bei Hainbuche (*Carpinus betulus* L.), Vogel-Kirsche, Ginkgo, u.a.m.

Bei allen Gehölzen hält vom Zeitpunkt des Knospenaustriebes bis Mitte Sommer die Bildung von Knospenschuppen an, dann schlägt die Organbildung (oft über ein paar Übergangsbildungen) um und anschliessend werden bis zum Saison-Ende am Bildegewebe der JZE meist Laubblätter, evtl. auch Knospenschuppen – z.B. bei der Stiel-Eiche – differenziert.

Die Organdifferenzierungen der künftigen JZE im Verborgenen sind gleichzeitig und offen einsehbar von der Organentfaltung der diesjährigen JZE begleitet. Diese Entfaltung der JZE beginnt mit dem Knospenaustreiben im Frühling. Maximale Entfaltung der Seitenorgane und Streckung der JZE ist im Hochsommer erreicht. Ab dann entfalten sich in dieser Vegetationsperiode neu differenzierte Laubblätter evtl. nicht vollständig: embryonale Blattspreiten können vor ihrem Austreiben verdorren und bald abbrechen. Die weitere Organdifferenzierung am Spross geht in der Wuchsrichtung im Verborgenen zur Bildung der Winterknospe über.