© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Keimblätter der deutschen Dicotylen.

Von

A. Winkler.

Hierzu Taf. I.

In den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, Jahrg. 1874 S. 6 und 7 habe ich eine vergleichende Uebersicht über die Keimblätter der deutschen Dicotylen, soweit diese dem Koch'schen Florengebiete angehören, zu geben versucht.

Obgleich eine jede Pflanze nicht eher vollständig erkannt ist, als bis sie in ihrer ganzen Entwickelung beobachtet worden[1]), und obgleich auch fast jede Diagnose auf Momente Bezug nehmen muss, welche der Zeit nach weit von einander liegen (Grundblätter, Blüte, Frucht u. s. w.), so ist doch bisher den Keimblättern nur ein untergeordnetes Interesse gewidmet, und nur einzelnen wenigen Arten eine besondere Berücksichtigung zu Teil geworden. Selbst die besten Floren enthalten kaum eine Angabe über die Jugendzustände der beschriebenen Arten. Und doch ist manche der letzteren schon durch die Gestalt der Keimblätter leicht von allen übrigen zu unterscheiden.

In den letzten 10 Jahren sind indessen so manche Beobachtungen hinzugekommen, dass es wohl an der Zeit ist, jene Uebersicht zu erneuern.

Eine erschöpfende Darstellung kann freilich auch jetzt noch nicht gegeben werden.

Unsere Dicotylen erscheinen bekanntlich nicht alle mit zwei Keimblättern. Es fehlen dieselben überhaupt bei

Ranunculus Ficaria
Corydalis (die Gruppe mit Knollen bildenden Wurzeln)
Viscum
Pirolaceen *(Pirola, Ramischia, Chimophila)*
Cuscuta

---

[1]) Vergl. A. Braun: Ueber die Bedeutung der Entwickelung in der Naturgeschichte (Rede zur Feier des Stiftungstages des medicin.-chirurg. Friedrich-Wilhelms-Institutes. Berlin 1872. S. 12).

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at www.zobodat.at

Orobanche
Pinguicula
Utricularia
Cyclamen
Cytinus?
Nymphaea
Nuphar
Monotropa

Die ersten über den Erdboden tretenden Blätter bei *Ranunculus Ficaria*, *Corydalis*, *Pinguicula* und *Cyclamen* sind Laubblätter. Mögen sie auch zum Teile schon im Embryo angelegt sein, so können sie doch ihrer Natur nach nicht für Keimblätter gelten. Ich schliesse mich in dieser Beziehung der Ansicht Bernhardi's[1]) an, dass sich am unentwickelten Embryo über den Wert, welchen seine verschiedenen Teile nach dem Keimen erhalten werden, nicht immer mit Sicherheit urteilen lässt. Bei *Linum* und *Ceratophyllum* sind die ersten Laubblätter zugleich mit den Keimblättern angelegt, und es ist wohl kein Grund vorhanden, weshalb nicht in einzelnen — den oben gedachten — Fällen auch die ersten Laubblätter ohne Cotyledonen im Embryo vorhanden sein sollen. Was insbesondere das vermeintliche Keimblatt der *Ficaria* betrifft, so hat es zuweilen auch eine abgerundete Spitze und es kommen beide Blattformen öfter an der erwachsenen Pflanze dicht unter der Blüte vor, wo sie gewiss Niemand für Keimblätter halten wird.

Bei anderen bleiben sie im Erdboden zurück, bilden sich also nicht zu (Keim-) Blättern aus.

Paeonia[2])
Aesculus Hippocastanum
Dictamnus Fraxinella Pers.
Frangula Alnus Mill.
Vicieen (die ganze Gruppe)
Phaseolus multiflorus (*P. vulgaris* oberirdisch)
Vincetoxicum officinale Mnch.
Melittis Melissophyllum
Trientalis europaea
Daphne Mezereum (die übrigen oberirdisch)
Laurus nobilis
Osyris alba

---

[1]) Bernhardi: Ueber die merkwürdigsten Verschiedenheiten des entwickelten Embryo und ihren Wert für Systematik. Linnaea. Band 7, 1832 S. 561.

[2]) Mit Ausnahme der *P. tenuifolia* L., deren Keimblätter sich oberirdisch vollständig entwickeln. (V. B. Wittrock: Några bidrag till det hypocotyla internodiets samt hjertbladens morfologi och biologi. — Stockholm 1882.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mercurialis perennis (*M. annua* oberirdisch)
Juglans regia
Castanea
Quercus
Corylus
Anemone nemorosa und *ranunculoides*
Isopyrum thalictroides
Dentaria pinnata
Lathraea squamaria

Bei *Aesculus Hippocastanum*, *Castanea* und *Ervum tetraspermum* sind die Spreiten verwachsen. Bei *Melittis Melissophyllum* bleiben auch die ersten Laubblätter als schuppenförmige Niederblätter unter dem Erdboden.

Zu einer dritten Kategorie gehören solche Dicotylen, welche im ersten Jahre nur ihre beiden Keimblätter über die Erde senden, nämlich

Eranthis hiemalis
Aconitum Anthora
Chaerophyllum bulbosum[1])
Smyrnium perfoliatum
Dentaria enneaphyllos, *digitata*, *bulbifera*.
Hedera Helix, *Asarum europaeum*, *Rhamnus cathartica* u. a. bringen es in der Regel auch nur bis zu den Keimblättern.

Bei *Trapa natans* tritt nur ein Keimblatt aus der Samenschale heraus, das andere bleibt in ihr zurück.

Carum Bulbocastanum K. hat überhaupt nur eins und bringt dieses im ersten Jahre ohne irgend ein Laubblatt über die Erde.[2])

Eine eigentümliche Stellung nimmt endlich *Adoxa Moschatellina* ein. Die Hauptachse erhebt sich mit den beiden Keimblättern über die Erde, biegt sich aber oberhalb dieser Blätter wieder nach dem Boden zurück, dringt in ihn ein und vegetirt nun unterirdisch weiter.

Ausnahmsweise können übrigens auch unterirdisch bleibende Cotyledonen, wie ich dies bei *Dentaria pinnata* und *Mercurialis perennis* (Wittrock l. c. bei *Paeonia*) beobachtet habe, über den Erdboden treten. Sie ergrünen dann und bilden sich zu kleinen Blättchen aus. — Andererseits lassen einzelne Exemplare der oberirdisch keimenden

---

[1]) *Chaerophyllum bulbosum* nur unter gewissen Voraussetzungen. An sonnigen, trockenen Stellen (wie beispielsweise auf kalkhaltigen Aeckern in Thüringen) schliesst es im ersten Jahre seine Vegetationsperiode mit den scheidig-verwachsenen Keimblättern ab, während es an schattigen, feuchten Stellen noch ein oder zwei Laubblätter hervorbringt, welche die Scheide an ihrer Basis durchbrechen und seitwärts aufwachsen.

[2]) Nach Bravais (Ueber die geometrische Anordnung der Blätter und Blüten-Stände. Uebersetzt von G. W. Walpers, Breslau 1839) soll auch *Ranunculus glacialis* L. nur ein Keimblatt haben. Ich vermute, dass es sich damit wie bei *R. Ficaria* verhält.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Clematis recta ihre Cotyledonen unentwickelt und von der Samenschale eingeschlossen im Erdboden zurück (Th. Irmisch in Bot. Zeitg. 1858 Sp. 233).

Was den allgemeinen Charakter der Keimblätter betrifft, so lässt er sich wohl durch die Anschauung erkennen, aber es ist nicht möglich, ihn genau zu definiren. Bei aller Einfachheit und Gleichmässigkeit, durch welche sich die Keimblätter in der überwiegenden Mehrzahl von den zugehörigen Laubblättern unterscheiden, giebt es doch einzelne Pflanzen (z. B. *Spergula)*, bei denen ein Unterschied kaum in der Grösse gefunden werden kann. Andererseits bringen wieder die aus der Erde hervortretenden Ausläufer-Sprosse zuerst oft paarige, gegenständige Laubblätter hervor, welche ihrer Gestalt nach leicht mit Keimblättern verwechselt werden können, wenn man sich nicht die Mühe giebt, die Pflanze aus der Erde zu nehmen *(Mentha, Ajuga reptans, Lysimachia vulgaris* u. a.).

Die Grösse der Keimblätter ist natürlich bei den verschiedenen Pflanzen verschieden, wird aber nicht durch die zugehörigen Gewächse bedingt. Ein naheliegendes Beispiel bieten die drei deutschen *Urtica*-Arten. Die grösste derselben *(U. dioica)* hat die kleinsten Keimblätter, die ihr in der Grösse folgende *(U. pilulifera)* die grössten. *Urtica urens*, die kleinste, steht in Hinsicht auf die Grösse der Keimblätter in der Mitte zwischen den beiden anderen.

Ebenso haben unsere grössten *Veronica*-Arten *(V. longifolia* und *spuria)* bei weitem kleinere Keimblätter als *V. agrestis* und ihre Verwandten.

Noch auffallender freilich sind die kleinen Keimblätter mancher Bäume *(Salix, Populus, Betula, Alnus).*

Bei einigen Arten *(Bunias orientalis, Reseda, Agrostemma Githago, Cannabis sativa* u. a.) haben die einzelnen Exemplare regelmässig ein grösseres und ein kleineres Keimblatt[1]. — Das hervorragendste Beispiel verschieden grosser Keimblätter giebt *Trapa natans,* bei welcher das in der Samenschale zurückbleibende, sehr lang gestielte Keimblatt die ganze Schale ausfüllt, während das, mit der Wurzel und dem Stiele des ersteren aus ihr heraustretende, andere verschwindend klein bleibt.

Die hypocotyle Achse oberirdisch keimender Pflanzen streckt sich, vom keimenden Samen aus, bald nur bis zur Oberfläche des Erdbodens, so dass die Keimblätter fast auf dem Boden aufliegen

[1]) Beiläufig: Eine der ganzen Familie der Nyctagineen zukommende Eigentümlichkeit. (O. S. Örstedt in Bot. Ztg. 1869, Sp. 222.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(*Achyrophorus maculatus* Scop.), bald tritt sie mehr oder weniger über denselben. Am weitesten verhältnismässig bei *Impatiens noli tangere.*

Behaart ist sie nur bei *Marrubium vulgare*, und zwar nur in ihrem oberen Teile, dicht unter den Keimblättern.

Die Form der Keimblätter ist im Ganzen eine sehr einfache, trotz dieser Einfachheit aber doch eine ausserordentlich mannichfaltige.

Die grösste Ausdehnung in die Länge erhalten sie bei den Umbelliferen, bei *Fumaria* und *Tragopogon (Scorzonera, Podospermum)*, — in die Breite bei *Fagus silvatica.*

Bald sind sie an ihrer Basis verwachsen (*Aconitum Anthora*, — doch steht dieser Fall bei den deutschen Dicotylen, meines Wissens, vereinzelt da), bald getrennt, aber ohne hervortretenden Stiel und dann entweder

rund (*Linum angustifolium* Hdsn.)
keilförmig (ein grosser Teil der Cruciferen und Compositen)
lineal (Umbelliferen)
pfriemlich (*Papaver, Tragopogon*)
cylindrich (*Spergula*),

bald, wie die Laubblätter, mit Stiel und Spreite versehen.

Der Stiel besteht in der Regel aus einem homogenen Ganzen. Nur bei *Trifolium*, (*Trigonella*, *Melilotus* hat er unter der Spreite ein Gelenk, an welchem sich die letztere zuerst ablöst, während der Stiel selbst noch eine geraume Zeit hindurch an der fortwachsenden Pflanze haften bleibt.

Ungleich lang gestielte Keimblätter finden sich in der Regel bei *Cochlearia, Lepidium sativum*, Brassiceen und Raphaneen, — zuweilen aber auch, vereinzelt, bei anderen Pflanzen (*Thymus vulgaris*).

Oft sind die Stiele zu einer Scheide verwachsen. Ist die Scheide flach (*Caltha palustris*, *Anthemis*, *Polygonum* u. a.), dann kann sich der Vegetationskegel frei über sie erheben; die Scheide wird aber durch das Dickenwachstum des Stengels zerrissen, und die Keimblätter stehen dann getrennt einander gegenüber. Geht sie bis an den Wurzelhals hinunter, und bildet so eine hohle hypocotyle Scheinachse, in deren Grunde die Plumula steht, wie bei *Clematis recta*, *Anemone narcissiflora* und *alpina*, und bei *Chaerophyllum bulbosum*, so wird sie von dem ersten Laubblatte durchbrochen und allmählich bei Seite geschoben, während die Pflanze gerade aufwärts wächst. Bei *Eranthis hiemalis*, *Aconitum Anthora* und *Smyrnium perfoliatum*, deren Keimblatt-Stiele ebenfalls eine solche Scheide bilden, tritt das Durchbrechen nicht ein, weil diese Pflanzen im ersten Jahre überhaupt nur die beiden Keimblätter hervorbringen. Erst im zweiten Jahre, nachdem die letzteren bis auf den Grund abgestorben sind, erheben sich die Laubblätter.[1])

[1]) *Chaerophyllum bulbosum* kann, wie bereits angeführt, unter Umständen ebenfalls hierher gerechnet werden.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at www.zobodat.at

Eigentümlich verhält es sich mit der tiefgehenden Scheide von *Polygonum bistorta* (und wahrscheinlich auch von *P. viviparum)*, an deren Grunde der Vegetations-Kegel liegt. Nachdem die beiden Keimblätter über den Erdboden getreten sind und sich fast vollständig entwickelt haben, drängt sich das erste Laubblatt in dieser Scheide aufwärts bis über die Keimblätter. Das zweite Laubblatt findet neben dem ersten nicht mehr hinreichend Raum, durchbricht daher die Scheide an ihrem Grunde und drängt sie mit den Keimblättern und dem ersten Laubblatte bei Seite, so dass die Pflanze selbst sich gerade aufwärts erheben kann.[1])

Behaarte Keimblatt-Stiele kommen, meines Wissens, nur bei *Veronica persica* Poir. und bei *Marrubium vulgare* vor. (Ihre Spreiten dagegen sind kahl.)

Die Spreite ist, mit wenigen nachgenannten Ausnahmen, immer ganzrandig und ungeteilt[2]) und zwar:

rund *(Arabis verna* R.Br., *Sedum maximum* Sut.)
elliptisch *(Hepatica triloba* Gil., *Helleborus)*
lanzettlich *(Adonis autumnalis, Nigella arvensis)*
lineal (Umbelliferen)
spatelförmig *(Elaeagnus)*
rautenförmig *(Oenothera, Antirrhinum)*
herzförmig *(Malva)*
verkehrt-herzförmig (Brassiceen, Raphaneen)
an der Basis stumpf gezähnt *(Ulmus, Carpinus)*
» » » spitz gezähnt *(Galeopsis, Dracocephalum Moldavica)*
an einer Seite der Spreite eingebuchtet *(Securigera Coronilla* DC.)

in wenigen Fällen geteilt bei:

Lepidium sativum tief dreilappig,
Tilia seicht fünflappig,
Geranium bohemicum und *divaricatum* mit einem Einschnitte an jeder Seite,
Erodium cicutarium l'Hér., im Umrisse schief spatelförmig, durch Seiten-Einschnitte in 3—4 Lappen geteilt.
Erodium moschatum l'Hér. im Umrisse wie das vorige aber mit 5—6 Lappen, welche soweit auseinander stehen, dass die Spreite fast fiederspaltig erscheint.

Bei *Iberis pinnata, Geranium, Erodium, Lupinus, Astragalus, Onobrychis* und *Fagopyrum* ist die Spreite in zwei ungleiche Hälften

---

[1]) *Serratula radiata* M.B. soll sich bei der Keimung ebenso verhalten. Ich habe die Pflanze leider noch nicht beobachten können.

[2]) Gekerbte oder gezähnte Keimblätter sind mir bisher nirgends vorgekommen; ebensowenig fand ich eine Dichotomie der Keimblätter, wie sie z. B. bei *Eschscholtzia californica* und *Amsinckia* normal sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

geteilt. Bei *Geranium* kommen aber zuweilen auch zwei gleiche Hälften vor.

Ein Teil der Ranunculaceen, sowie einzelne Pflanzen aus anderen Familien (*Chelidonium*, *Galium* u. a.) sind in der Form und Grösse ihrer Keimblätter zuweilen verschieden. Der Same einer und derselben Pflanze bringt bald grosse, bald kleine, bald breite stumpfe, bald schmale spitze — immer aber bei einem jeden Individuum gleichartige hervor.

Selbstverständlich hat auch das Element, in welchem der Same einer Pflanze keimt, auf die Grösse, Form und Consistenz der Keimblätter mehr oder weniger Einfluss. — Bei *Batrachium aquatile* E.Mey. und *B. divaricatum* Wimm. bleiben sie oval, kurz und gedrungen, wenn die Keimung ausserhalb des Wassers geschieht. Im Wasser keimend werden sie dagegen lineal und schlaff. — *Polygonum hydropiper* hat, wenn es unter Wasser keimt, hellgrüne, zarte Stengel, Keim- und Laubblätter, während alle diese Teile auf dem Lande dunkelgrün und fast fleischig sind, und Stengel und Unterseite der Blätter eine braunrote Färbung annehmen.

Ausser dem Elemente, in welchem die Pflanze keimt, übt auch oft die Cultur einen Einfluss auf die Keimblätter aus. Unter dem Namen „Carotte“ wird eine Spielart der *Daucus Carota* L. gebaut, deren Wurzel kurz, dick und fleischig ist. Bei ihr erhalten die Spreiten der Keimblätter, und die Abschnitte der ersten Laubblätter, eine weit grössere Breite als bei der gewöhnlichen Form. — Auch die Keimblätter der durch Cultur in ihrer Farbe veränderten Pflanzen nehmen die gleiche Farbe an (*Brassica oleracea*, *Atriplex hortensis* u. a.).

Die Bedingungen, unter welchen die Natur solche Veränderungen hervorbringt, sind indessen noch wenig oder gar nicht bekannt.

Die Spreite ist in der Regel kahl, und nur bei wenigen Arten behaart. Die Behaarung kommt namentlich bei einigen Geranien, Saxifragen, Boragineen und Labiaten, und zwar in allen Modificationen, vor. Sie hängt aber nicht gerade von der Behaarung der Pflanze selbst ab. Beispielsweise sind die Keimblätter der *Ballota nigra* ziemlich stark behaart, die Spreiten des *Marrubium vulgare* und der wollig-filzigen *Stachys germanica* kahl.

Bei den Kalk ausscheidenden *Saxifraga*-Arten (*Aizoon* Jacq. u. a.) sind die Keimblätter an der Spitze schon mit einem, allerdings leer bleibenden, Grübchen versehen.

Die Keimblätter sind entweder aufrecht oder wagerecht abstehend. Bei dem grössten Teile der Cruciferen, so wie bei einigen anderen Dicotylen schlagen sie sich aber mit dem zunehmenden Wachstume derselben nach unten zurück und zwar bei *Alliaria offici-*

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at www.zobodat.at

nalis Andrz. und *Lamium album*, unter Verlängerung ihrer Stiele, zuweilen so, dass die Stiele nach unten gehen, die Spreiten aber sich wieder aufrichten. — Bei *Adonis aestivalis* legen sie sich aufrecht dicht an den Stengel der ausgewachsenen Pflanze an.

Bei einer grossen Anzahl Pflanzen (z. B. bei *Silene* u. a.) tritt eine periodische Bewegung ihrer Keimblätter ein, d. h. sie richten sich bei eintretender Dunkelheit aus der ausgebreiteten Lage aufwärts und senken sich am Morgen wieder. — Am auffallendsten bei *Tetragonolobus siliquosus* Rth.

Die Keimblätter sind immer gegenständig und liegen in einer gleichen Ebene. In der Regel bleiben sie auch in dieser Stellung. Zuweilen werden sie aber durch das Dickenwachstum des Stengels nach einer Seite hin gedrängt, oder, was morphologisch vielleicht richtiger ist, der Stengel durchbricht, indem er seinen Umfang ausdehnt, nur den einen der beiden Berührungs-Punkte der Keimblatt-Stiele, so dass diese an dem anderen Punkte im Zusammenhange bleiben, nun aber natürlich nicht mehr einander gegenüber, sondern neben einander stehen.

In wenigen Ausnahme-Fällen liegen die Keimblätter nicht in einer Ebene, sondern sind verschieden hoch gestellt. Wydler[1]) beobachtete diese übrigens individuelle Erscheinung bei *Chenopodium urbicum;* mir selbst ist sie bei *Amarantus retroflexus* und bei *Tilia* vorgekommen. Sie ist indessen an der ganz jungen Pflanze kaum zu bemerken, sondern tritt erst bei der Streckung der epicotylen Achse deutlich hervor.

Wenngleich die Keimblätter als die unterste Stufe der Laubblätter angesehen werden müssen und wenngleich sie sich, wie schon oben bemerkt, bei einzelnen Pflanzen (*Spergula*) nicht durch die Form und kaum durch die Grösse von den nachfolgenden Laubblättern unterscheiden, so ist — diese wenigen Ausnahmen abgerechnet — nirgends ein directer Uebergang in diese oder eine Metamorphose, welche einen solchen Uebergang zu ihnen anbahnte, wahrgenommen worden.

Selbst wo sich in einzelnen Fällen die Spreite der Keimblätter spaltet (wie ich es zuweilen bei *Delphinium Ajacis* und *Daucus Carota* beobachtet habe), können sie nach Form und Consistenz nicht mit Laubblättern verwechselt werden, obgleich die ersten derselben oft ebenfalls dreispaltig sind.

Ebenso wenig wie an Stelle der Keimblätter sofort Laubblätter auftreten, ist auch über dem (ersten) Keimblatt-Paare ein zweites be-

---

[1]) Kleinere Beiträge zur Kenntnis einheimischer Gewächse. Berner Mitteilungen. N. 513—515, S. 139.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

obachtet. — In welchen Fällen aber vier Keimblätter vorkommen können, soll weiter unten besprochen werden.

Wo einmal wirklich (anscheinend) in Stelle der Keimblätter zuerst zwei Laubblätter über die Erde treten, wird man bei genauer Untersuchung immer finden, dass die Keimblätter durch irgend eine Veranlassung unterdrückt oder vor der Entwickelung zerstört worden sind — oder man lässt sich durch eine anomale Teilung der Keimblatt Spreiten täuschen.

Die Gattungen *Trifolium*, *Medicago* u. a. lassen auf die beiden Keimblätter regelmässig ein einfaches und auf dieses erst ein dreiteiliges folgen. Oft aber fällt das einfache Blatt aus, und es erscheint gleich ein dreiteiliges. Umgekehrt folgt auf das einfache zuweilen ein zweites einfaches.

Dass sich in den Achseln der Keimblätter Nebenwurzeln entwickeln, ist eine bekannte Thatsache (*Veronica*, *Mentha* u. a.). Solche Nebenwurzeln zeigen sich aber auch zuweilen an den Stielen der Keimblätter, — freilich nur an dem unterirdischen Teile derselben, z. B. bei *Eranthis hiemalis*, *Chaerophyllum bulbosum* und *Carum Bulbocastanum*.

Auf die Neigung der Keimblätter, sich in ihrer Längsrichtung zu spalten, hat schon Duchartre[1]) hingewiesen. Die Spaltung trifft bald nur das eine Keimblatt, bald beide. Geht sie durch die Mitte der Spreite, und setzt sie sich durch den Spreiten-Stiel fort, so entstehen drei, beziehungsweise vier Keimblätter, welche ihrer Gesamtmasse nach den beiden normalen gleichen. Doch ist das Auftreten mehrerer Keimblätter nicht immer auf diesen Grund zurückzuführen. Oft bilden sich drei, und sogar vier gleichwertige Keimblätter durch absolute Vermehrung, und es setzt sich diese zuweilen sogar in den nächsten Laubblatt-Wirtel, und weiter, fort. Wo eine Sprossbildung aus den Achseln der Keimblätter (und der darauffolgenden Laubblätter) stattfindet, nimmt zuweilen auch diese an der Vermehrung Teil.

Dicotylen mit drei Keimblättern sind, wenn auch noch nicht überall beobachtet, doch sicher bei einer jeden Art, mag sie ober- oder unterirdisch keimen, zu finden. Von den letzteren kommen sie z. B. bei *Aesculus Hippocastanum*, *Laurus*, *Quercus* und *Corylus* vor, doch sind solche Fälle hier aus dem Grunde weniger bekannt, weil sich die in der Erde verborgenen Keimblätter der Aufmerksamkeit entziehen. Bei *Tilia* können sich auch die einzelnen Lappen noch spalten. —

---

[1]) Dr. M. P. Duchartre: Mémoires sur les embryons qui ont été décrits comme polycotylés (Annales des sciences naturelles. Sér. III, Botanique. Tome X, p. 207. 1848.)

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at www.zobodat.at

Freilich neigen manche Arten oder Individuen (Bäume) mehr zu solchen Anomalien, andere weniger.[1])

Die absolute Vermehrung spricht sich am deutlichsten bei Pflanzen mit geteilter Keimblatt-Spreite *(Lepidium sativum, Tilia, Erodium)* aus.

Hat nur eine relative Vermehrung (durch Spaltung) stattgefunden, und folgen in seltenen Fällen statt eines Laubblattes deren zwei, dann ist das zweite ebenfalls nur durch Spaltung des ersten, normalen entstanden.

Nicht immer geht die Spaltung durch die Mitte der Spreite, sondern trifft nur eine Seite derselben. Dann erhält entweder die Spreite nur einen Seitenlappen, oder es bilden sich, wenn der Stiel zugleich mit getroffen wird, zwei, hinsichtlich ihrer Form und Grösse wesentlich verschiedene Blätter. Zuweilen sind beide Seiten der Spreite abgetrennt, ohne dass die Trennung sich auf den Stiel erstreckt. Es entsteht dann eine ziemlich regelmässige dreiteilige Spreite. Diese Anomalie ist mir indessen nur bei *Delphinium Ajacis* und bei *Daucus Carota* vorgekommen.

Spaltungen der Keimblatt-Spreiten können sogar bei tricotylen Exemplaren entstehen, doch habe ich bisher nur immer das eine der drei Keimblätter gespalten gefunden *(Hieracium amplexicaule, Cannabis sativa, Salix babylonica).*

Selbst vier Keimblätter finden sich nicht selten. Sie können durch Spaltung oder durch absolute Vermehrung, oder endlich durch Verwachsung zweier Embryonen entstanden sein. — Wo mehr als vier Keimblätter auftreten, liegt immer eine Verwachsung von Embryonen zum Grunde.

Wie die Spaltungen, so sind auch Verwachsungen der beiden Keimblatt-Spreiten nicht selten. In der Regel bleiben die Spitzen frei. Vereinigen sich auch diese, dann ist der Vorgang oft nur aus der Breite des (verdoppelten) Keimblattes und durch die nach oben hin divergirenden Mittelnerven zu erkennen. In beiden Fällen können aber die correspondirenden Ränder in Folge ihrer Verwachsung noch einen Commissuralnerven bilden.

Bei *Tilia* verwachsen zuweilen die beiden äusseren Lappen so, dass das Keimblatt nicht fünf-, sondern nur dreiteilig erscheint.

An allen oberirdisch keimenden Dicotylen (an unterirdisch keimenden sind mir Verwachsungen nicht bekannt geworden) geht die Verwachsung von der Basis der Keimblatt-Stiele aus und dehnt sich in den einzelnen Fällen durch die ganzen Stiele, an den correspondirenden Spreiten-Rändern entlang, bis zur Spitze der Spreite aus. Verwachsung der Spreiten bei freibleibenden Stielen sind mir noch nicht

[1]) Beispielsweise habe ich von der artenreichen Gattung *Geranium* noch nie eine Anomalie irgend welcher Art gefunden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vorgekommen. Dagegen verwachsen die Spreitenflächen bei einigen unterirdisch keimenden Dicotylen (*Aesculus Hippocastanum*, *Castanea vesca*, *Ervum tetraspermum*). Diese Verwachsung ist aber eine, den Pflanzen eigentümliche, normale, und gehört daher nicht zu den vorangeführten anomalen.

Eine eigentümliche Erscheinung bietet die Verwachsung gespaltener Keimblätter. Die Verwachsung findet natürlich an der Basis, die Spaltung an der Spitze statt. Sie ist die complicirteste aller Anomalien, welche sich bei den Keimblättern finden, und kommt im Ganzen nur selten vor (*Arabis bellidifolia* Jcq., *Taraxacum officinale* Web., *Cannabis sativa*, *Platanus orientalis*).[1])

Die meisten Anomalien finden sich, beiläufig, bei unseren Cultur- und Garten-Pflanzen.

Die Periode des Wachstums der Keimblätter schliesst in der Regel mit dem zweiten oder dritten Laubblatte (Laubblatt-Paare) ab.

Was ihre Lebensdauer betrifft, so ist sie im Ganzen nur eine kurze, doch sind dabei örtliche und Witterungs-Verhältnisse von wesentlichem Einflusse. Sie ist auch bei den verschiedenen Pflanzen, und selbst bei nahestehenden, eine verschiedene. Während z. B. die Keimblätter der *Centaurea Jacea* noch mit dem vollständig entwickelten sechsten Laubblatte kräftig grünen, entfärben sich die der *Centaurea phrygia* schon mit dem Auftreten des dritten Laubblattes und verwelken, bevor das vierte sichtbar wird, — selbst wenn beide Arten unter ganz gleichen Verhältnissen neben einander wachsen.

Nur bei wenigen Pflanzen (*Adonis aestivalis*, *Fumaria officinalis*, *Scandix Pecten* u. a.) pflegen sie sich bis zur Blütezeit und selbst noch länger zu erhalten. Bei *Hedera Helix* sind sie sogar an zweijährigen Pflanzen noch vorhanden.

Ausser durch normale Erschöpfung gehen die Keimblätter auch zum Teile auf mechanischem Wege zu Grunde. Bei den meisten Pflanzen, deren Vegetations-Process nicht im ersten Jahre vollendet ist (*Ranunculus repens*, *Campanula Trachelium*, *Brunella vulgaris* u. a.) zieht sich die hypocotyle Achse, samt den Keimblättern, im Laufe des Sommers in die Erde zurück, wodurch die letzteren (und zuweilen auch die ersten Laubblätter) verrotten[2]).

---

[1]) De Candolle bildet zwar in seiner Organographie der Gewächse (aus dem Französischen übersetzt von Meisner, 1828, 2. Band, Taf. 50, Fig. 1.) eine *Tithonia tagetifolia* mit verwachsenen Keimblättern ab, erwähnt aber dabei nicht, dass diese Keimblätter, wie die Abbildung zeigt, an der Spitze gespalten sind.

[2]) Als Grund dieser Erscheinung ist nach Hugo de Vries eine Verkürzung der Wurzeln durch Wasser-Aufnahme, also eine spätere Ausdehnung der Wurzel-Zellen in die Breite, auf Kosten ihrer Länge, anzusehen. (Dr. Hugo de Vries: Ueber Verkürzung pflanzlicher Zellen durch Aufnahme von Wasser. Bot. Zeitg. 1879. Sp. 649). — Da indessen alle Wurzeln Wasser aufnehmen, so müssen die Wurzel-Zellen gerade bei diesen Pflanzen eigentümlich beschaffen sein.

Erklärung der Figuren.

Die Figuren sind sämtlich in natürlicher Grösse, aber nach getrockneten Exemplaren gezeichnet. Die abgebildeten Keimpflanzen (Fig. 1—6) haben dadurch allerdings ihre natürliche Stellung ein wenig verändert, lassen aber dafür Umrisse und Verhältnisse um so deutlicher hervortreten.

Figur 1. *Archangelica officinalis* Hffm.
„ 2. *Erodium cicutarium* l'Hérit.
„ 3. *Fagus silvatica* L.
„ 4. *Erodium moschatum* l'Hér.
„ 5. *Tilia.*
„ 6. *Lepidium sativum* L.
„ 7. *Geranium bohemicum* L.
„ 8. *Raphanus.*
„ 9. *Carpinus Betulus* L.
„ 10. *Geranium.*
„ 11. *Elaeagnus angustifolia* L.
„ 12. *Galeopsis.*
„ 13. *Securigera Coronilla* DC.
„ 14. *Malva.*
„ 15. *Lupinus.*
„ 16. *Galeobdolon luteum* Huds.
„ 17. *Salvia.*
„ 18. *Nepeta Cataria* L.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

A. Winkler del.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg

Jahr/Year: 1884-1885

Band/Volume: 26

Autor(en)/Author(s): Winkler A.

Artikel/Article: Die Keimblätter der deutschen Dicotylen. 30-41