

Anomale Keimungen.

Von

A. Winkler.

(Wir können es uns nicht versagen, die letzte, unvollendet hinterlassene Arbeit unseres unvergesslichen Freundes unseren Lesern vorzulegen. Sie beschäftigte ihn, bis das Schwinden seiner Kräfte ihn an der Fortsetzung hinderte. Die einzige Klage, die wir in den letzten Wochen seines Lebens von ihm hörten, war die, dass es ihm nicht vergönnt sei, diese Abhandlung zu Ende zu führen. So ist er von uns geschieden, ein leuchtendes Vorbild unermüdlicher, gewissenhafter Forscherthätigkeit. Red.)

Der normale Vorgang bei der Entwicklung des Keimlings der Dikotylen ist bekanntlich so, dass die hypokotyle Achse mit den beiden Keimblättern über den Erdboden tritt, dass zwischen diesen beiden Blättern der Vegetationskegel (Plumula) liegt, und dass sich von ihm aus der Pflanze weiter entwickelt. Die beiden Keimblätter stehen sich gegenüber, sind unter einander gleich, sitzend oder mehr oder weniger lang gestielt, ihre Spreite eirund bis lanzettlich, ganzrandig, in einzelnen Fällen cylindrisch.

Von dieser allgemeinen Norm giebt es aber mancherlei Abweichungen und wenn ich diese hier, soweit es die Dikotylen aus dem Gebiete der Kochschen Synopsis betrifft, anführe, so bin ich doch weit entfernt von dem Gedanken, den Stoff vollständig erschöpft zu haben. Ich weiss, dass meine Arbeit noch viele Lücken enthält, und darf wohl annehmen, dass sich noch manche Anomalie finden wird, — wenn es jüngere Kräfte unternehmen sollten, diese Lücken auszufüllen. Gehört doch mehr als ein Menschen-Alter dazu, um von allen Arten der Deutschen und Schweizer Flora keimfähigen Samen zu erlangen und aus ihnen die Pflanzen selbst zu erziehen, oder ihre Keimlinge in der freien Natur zu suchen und zu finden.

Natürlich übergehe ich alle individuellen Abweichungen, wie Verwachsungen oder Spaltungen der Keimblätter u. s. w., sondern führe nur Verschiedenheiten an, welche für die Art oder Gattung typisch sind.

In der Anordnung des Stoffes folge ich der Kochschen Synopsis 1846.

Ranunculaceen.*Clematis recta* L.*C. Viticella* L.

keimen unterirdisch; d. h. die beiden Kotyledonen treten nicht über die Erde um sich zu Keimblättern zu entwickeln, sondern bleiben mit der Samen-Schale im Boden zurück.

Zu *Cl. recta* bemerke ich, dass John Lubbock in: Contributions to our knowledge of seedlings, London 1892, Teil 1, S. 80 den Keimling genau beschrieben und in fig. 120 abgebildet hat und dass Irmisch zwar in der Bot. Zeitg. Jahrg. 14, 1856 Sp. 1 beiläufig anführt: „unterirdisch bleibende Keimblätter kamen auch bei einigen *Clematis*-Arten vor.“ — Diese Angabe nimmt er später (Bot. Zeitg. Jahrg. 16, 1858, Sp. 233) in Bezug auf *Cl. recta* wieder zurück, weil ihre Keimblätter normalmässig über den Boden treten, und nur ausnahmsweise in der Erde blieben.

Bei meinen eigenen Aussaaten, sowie bei Exemplaren, welche aus verstreutem Samen im hiesigen botan. Garten spontan aufgingen, habe ich niemals ein Exemplar gefunden, dessen Kotyledonen sich zu Keimblättern entwickelt hätten. Ich kann also nur annehmen, dass, wenn Irmisch solche Vorgänge beobachtet hat, gerade diese zu den Ausnahme-Fällen gehören.

Völlig unerklärlich ist mir ferner, wie Wichura in den Verhandlungen der bot. Section der schles. Gesellschaft 1855, S. 90 mitteilen konnte, dass auch bei *Cl. recta* derselbe Vorgang beobachtet worden sei, wie bei *Anemone narcissiflora*, d. h., dass nämlich die Stiele der beiden Keimblätter in eine lange Scheide verwachsen und dass diese dann von den nachfolgenden Laubblättern durchbrochen würde. Auf eigene Wahrnehmungen stützt Wichura seine Mitteilung nicht; es liegt ihr jedenfalls ein Irrtum zum Grunde.

Auch E. Loew bespricht in den Verhandl. des Bot. Ver. d. Provinz Brandenb. Jahrg. 18, 1876, S. 119 die, mit einer Reihe brauner, schuppenförmiger Niederblätter anfangende Blattbildung bei *Cl. recta* ohne dabei der beiden Keimblätter Erwähnung zu thun. Wären Keimblätter vorhanden gewesen, dann hätten auf diese erst die Niederblätter folgen können — ein Vorgang, den ich bisher weder selbst bemerkt, noch in der Litteratur angegeben gefunden habe.

(Vgl. A. Winkler: Die Keimpflanzen der Koch'schen *Clematis*-Arten. Abh. Bot. Ver. Brandenb. 29. 1887, S. 37. Red.)

Anemone Hepatica L.

bringt im ersten Jahre nur ein, höchstens zwei (3lappige) Laubblätter, oft aber auch nur die beiden gestielten, eirunden, an der Spitze etwas eingedrückten Keimblätter hervor.

Vgl. Wichura in Verhandl. der bot. Section der schles. Gesellschaft 1855, S. 90.

Irmisch in Bot. Zeitung Jahrg. 14, 1856, Sp. 1, Tafel I.

Anemone narcissiflora L.

keimt unterirdisch, wie *Clematis recta*. Die beiden Keimblätter treten aber mit ihren, zu einer langen Scheide verwachsenen Stielen über die Erde. Der Vegetationskegel steigt in ihr nur wenig über den Boden in die Höhe, worauf die Laubblätter die Scheide seitlich durchbrechen und sie beiseite schieben. Die Pflanze entwickelt sich dann gerade in die Höhe und schliesst ihre erste Vegetations-Periode mit zwei 3 teiligen Laubblättern ab. (Vgl. Winkler: Abh. Bot. Ver. Brandenb. 27. 1885 S. 117. Red.).

A. alpina L. (*Pulsatilla alpina* Delarb.)

verbält sich genau wie *A. narcissiflora* L. Die junge Pflanze schliesst aber in der Regel mit 3—4 3 teiligen Laubblättern ab.

Vgl. Irmisch und Wichura a. a. O.

A. nemorosa L.

A. ranunculoides L.

keimen beide unterirdisch. Die Kotyledonen treten aber in der Regel, wenn die Samenschale verrottet ist, auseinander; ihre Lamina ist fleischig und ohne Chlorophyll. Zwischen ihnen erscheint im ersten Jahre nur ein 3 teiliges Laubblatt. Zugleich verdickt sich bald die ganz kurz bleibende hypokotyle Achse.

Vgl. Irmisch und Wichura a. a. O.

Ranunculus glacialis L.

soll nach einer, von Lamarck in seiner Flore francaise gemachten Angabe, nur ein Keimblatt bringen (L und A. Bravais: Ueber die geometrische Anordnung der Blätter- und Blütenstände. Uebersetzt von G. W. Walpers. Breslau 1839, S. 129). Leider hatte ich bisher noch keine Gelegenheit, seine Keimung zu beobachten.

R. parnassifolius L.

keimt unterirdisch; die beiden Keimblätter treten aber mit ihren, zu einer langen Scheide verwachsenen, Stielen über die Erde. Der Vegetationskegel erhebt sich innerhalb dieser Scheide nur wenig über den Boden. Seine erste Vegetations-Periode schliesst die Pflanze in der Regel mit den beiden Keimblättern ab. Zuweilen durchbricht aber das erste Laubblatt — ohne erkennbare Veranlassung — schon im ersten Sommer die Basis der Scheide und vegetirt mit ihr bis zum Herbste, worauf die ganze Pflanze bis auf den Vegetationskegel abstirbt, um sich im nächsten Jahre weiter zu entwickeln. (Vgl. Winkler, Abh. Bot. Ver. Brandenb. 35, 1893, S. 158. Red.).

Ranunculus Ficaria L.

Die Entwicklung des Keimlings ist nicht so einfach und so deutlich erkennbar wie die der meisten anderen Dikotylen.

Sehr genau hat Irmisch den Vorgang in „Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen, Halle 1854“, beschrieben, wenn auch der Schluss, den er aus seinen Beobachtungen zieht, wohl anfechtbar ist.

Die Pflanze tritt mit einem Blatte über die Erde. Die Spreite desselben ist an seiner Spitze eingeschnitten, und erscheint dadurch verkehrt-herzförmig. Seine Basis erweitert sich zu einer dünnhäutigen Scheide, welche das nächste Blatt schon durchscheinen lässt. Erst an der Basis des zweiten Blattes, welches sich in seiner Gestalt nur wenig von den späteren unterscheidet, bildet sich eine knollig verdickte Wurzelfaser.

Irmisch hält dies erste Blatt, in Uebereinstimmung mit Biria für ein Keimblatt — wohl weil sonst überhaupt keine Keimblätter vorhanden wären.

Bei genauer Beobachtung junger Keimpflanzen findet man indessen, dass die Knolle schon vor dem zweiten Blatte, selbst mit blossem Auge erkennbar, aus der Scheide des ersten heraustrreten will, mitunter sogar wirklich heraustritt.

Sämmtliche Blätter, sowohl der aus Samen als aus Brutknospen oder Wurzelknollen hervorgegangenen Pflanzen, sind übrigens an ihrem Grunde mit einer häutigen Scheide versehen, und die verkehrt-herzförmige Gestalt kehrt oft an dem Stiele einer Blüte, dicht unter dieser, wieder.

Ich bin daher der Meinung, dass das erste Blatt der *R. Ficaria* schon ein Laubblatt ist, und dass die Pflanze überhaupt keine Keimblätter bringt.

Meine Ansicht habe ich in diesen Verhandlungen, Jahrg. 26 (1884) S. 31 näher zu begründen versucht.

Vgl. Thilo Irmisch Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. Halle 1854.

E. Junger im 49. Jahresbericht d. schl. Ges. 1871 S. 73. Breslau 1872.

Eranthis hiemalis Salisb.

Die Stiele der Keimblätter sind in eine lange Scheide verwachsen, auf deren Grunde der Vegetations-Kegel ruht. Unterhalb dieses Kegels bildet sich bald eine kleine Knolle. Gegen den Herbst hin sterben die Keimblätter ab, die Knolle nimmt an Umfang zu und im nächsten Februar oder März erscheint ein dreiteiliges Laubblatt, dessen Stiel an seinem Grunde abermals eine neue Terminalknospe umschliesst. Auf diese Weise vegetiert die Pflanze, unter

Vergrößerung ihrer Knolle, und unter Vermehrung der Blatt-Abschnitte mehrere Jahre hindurch, ehe sie blühbar wird.

Vgl. Thilo Irmisch: Ueber einige Ranunculaceen. Bot. Zeitung Jahrg. 18 (1860) Sp. 221, Taf. VII.

H. Baillon in Bulletin de la société Linnéenne de Paris, Sitzung vom 3. Juni 1874. (Referat in Bot. Zeitg. 1874 Sp. 507.)

H. Wydler in Flora 1859. S. 257.

Isopyrum thalictroides L.

keimt unterirdisch, wie *Anem. nem.* u. *ranunc.* Während aber die Kotyledonen der beiden Anemonen sobald die Samenschale verrottet sich einander gegenüberstellen, bleiben sie bei *I. thalictroides* in der Samenschale eingeschlossen. Entfernt man diese, dann gehen die Kotyledonen zwar ebenfalls auseinander, stellen sich aber nicht rechthöckig zur Haupt-Achse, sondern schlagen sich gegen die rübenartig verdickte hypokotyle Achse zurück. Mit dem ersten Blatte schliesst auch die erste Vegetations-Periode der Pflanze ab.

Vgl. Th. Irmisch in Beiträge zur Naturgeschichte der *Melittis Melissophyllum*. (Bot. Zeitung 1858 S. 232).

(A. Winkler: Die Keimpflanze des *Isopyrum thalictroides* L. Flora 67, 1884, S. 195. Red.)

Aconitum Anthora L.

Die langen Keimblatt-Stiele sind in eine enge Scheide verwachsen, die sich nur an ihrem Grunde so viel erweitert, dass sie den dort ruhenden Vegetationskegel umschliessen kann. Mehr als diese Scheide bringt der Keimling im ersten Jahre nicht hervor. Gegen den Herbst hin stirbt dieselbe ab. Inzwischen hat sich die Hauptwurzel ein wenig rübenförmig verdickt. Der Keimungs-Process hat also viele Aehnlichkeit mit dem der *Eranthis hiemalis*.

Im zweiten Jahre wächst die Plumula zu einem kurzen, mit wenigen Laubblättern besetzten Stengel aus.

Am Grunde des Stengels haben sich aber 1 oder 2 Spross-Anlagen gebildet, aus denen je eine kräftige später ebenfalls anschwellende Nebenwurzel hervorbricht.

Im Laufe des zweiten Sommers stirbt der Keimspross in allen seinen Theilen ab, und verschwindet allmählich. Die dadurch frei gewordenen Knospensprosse bleiben zunächst im Zustande der Ruhe, um dann im dritten Jahre denselben Entwicklungsgang zu nehmen. Spross-Anlagen ohne Knollen verkommen bald.

Vgl. Thilo Irmisch. Einige Bemerkungen über *Aconitum Anthora*. Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen, Band III, 1873, S. 365, Taf. VIII.

Paeonia peregrina Mill.

Die in eine harte braune Samenschale und eine graufilzige

Samenhaut eingeschlossenen Kotyledonen werden mit der hypokotylen Achse über den Erdboden gehoben und bleiben in diesem Zustande bis sie verrotten. Nur in ganz seltenen Fällen gelingt es ihnen, sich aus der Schale zu befreien und sich zu einer allmählig in den Blatt-Stiel übergehenden länglich eiförmigen Spreite auszubilden.

Trennt man an einer jungen Keimpflanze die Samen-Schale und die Haut vorsichtig ab, dann springen die Kotyledonen elastisch von der hypokotylen Achse weg, und stellen sich zu beiden Seiten derselben. Angelegt sind sie übrigens nur in kleineren Dimensionen, aber in ihrer späteren Gestalt, schon im Samen.

cf. auch H. Wydler in: Kleinere Beiträge zur Kenntnis einheimischer Gewächse. Flora 1859, S. 257.

Nymphaeaceen.

Nymphaea alba L.

Nuphar luteum Sm.

N. pumilum Sm.

In der Entwicklung ihres Keimlings gleichen sich diese drei, mir bekannt gewordenen, Arten, ich zweifle aber nicht, dass sich die übrigen ebenso verhalten werden.

Nymphaea alba besitzt am Embryo zwei fleischige, in der oberen Hälfte dickere Kotyledonen, welche eng an einander liegen und den Vegetationskegel einschliessen.

Bei der Keimung tritt der letztere mit den Stielen der beiden Kotyledonen, welche zur ersten Ernährung der Pflanze in der Samenschale zurückbleiben, aus dieser heraus. Die epikotyle Achse verlängert sich zu einem Internodium, an dessen oberen Ende das erste Blatt als gerade aufwärts wachsender dünner Faden seine Entwicklung beginnt. Die folgenden Blätter erhalten jedoch eine ei-lanzettliche bis ei-herzförmig zarte, durchscheinende Spreite auf langem Stiele.

Vgl. Treviranns in: Observationes circa germinationem in Nymphaea et Euryale. Referat in Flora 1849, S. 123.

Heinrich Schenck: Die Biologie der Wassergewächse. (Verhandlungen des naturh. Vereins der preuss. Rheinlande u. s. w. Bonn, 1885. S. 217, Taf. VII.)

Fumariaceen.

Corydalis, 1. Rotte (*Bulbocapnos*).

Die sämtlichen Arten dieser Rotte bringen im ersten Jahre nur ein langgestieltes Blatt mit ungeteilter eiförmiger (bei *C. cava* und *fabacea* etwas zugespitzter) Spreite hervor.

Mit diesem schliesst die erste Vegetations-Periode. Das Blatt stirbt bis auf den Grund ab.

Im zweiten Jahre folgt ebenfalls nur ein, aber schon dreitheiliges Blatt, welches gegen den Herbst wieder zu Grunde geht.

Dieselben Erscheinungen wiederholen sich in den folgenden Jahren, in denen nach und nach der Laubblätter mehr werden und die Spreite derselben nunmehr mehr Abschnitte erhält.

Auch bei *Corydalis* halte ich, wie bei *Ranunculus Ficaria* dafür, dass die Keimblätter fehlen, und dass das erste Blatt bereits ein Laubblatt ist und verweise nur noch auf den Schluss meiner Mitteilung über *R. Ficaria*.

Vgl. Bernardi: Ueber die merkwürdigsten Verschiedenheiten des entwickelten Pflanzen-Embryo und ihren Wert für Systematik. Linnaea 1832. S. 561, Taf. XIV.

G. W. Bischoff: Beobachtungen über den eigentümlichen Gang des Keimens und die Entwicklung der Knollen bei *Corydalis*-Arten (aus Tiedemann und Treviranus. Zeitschrift für Physiologie. Band IV, Heft 2, N. XIII, Taf. X u. XI.

v. Berg: Physiologische Betrachtungen über die Knollen-Bildung bei *Corydalis cava* und *solida*. Flora 1839, S. 369.

Wichura: Morphologische Bemerkungen über einige einheimische Phanerogamen, 30. Jahresbericht der schles. Ges., Bot. Sect., 1852.

Th. Irmisch: Ueber einige Fumariaceen. Abhandlungen der naturh. Ges. zu Halle. Band VI. 1862. Taf. II u. III.

Cruciferen.

Dentaria.

Die Dentarien keimen, soweit sie mir bekannt geworden sind, sämtlich unterirdisch. Ihre lang gestielten, mit breiter Spreite versehenen Keimblätter treten bei den meisten Arten über den Boden und lassen nur selten noch ein (3theiliges) Laubblatt folgen.

Eine Ausnahme hiervon macht *D. pinnata* insofern, als auch die beiden fleischigen Kotyledonen, von der Samen-Schale eingeschlossen, unter der Erde bleiben. Sobald aber die Samenschale verrottet ist, treten sie auseinander und schlagen sich zu beiden Seiten der sich verdickenden, ebenfalls nicht über die Erde kommenden, hypokotylen Achse, nach unten. In der ersten

Vegetations-Periode trägt die Pflanze nur ein Laubblatt mit 3teiliger gezählter Spreite.

(Vgl. A. Winkler: Die Keimpflanze der *Dentaria pinnata* Lmk. Flor. 61, 1878, S. 513 Taf. II. Die Keimpflanze der *D. digitata* Lmk. a. a. O. 65, 1882, S. 275. Bemerkungen über die Keimpflanze der *D. bulbifera* L. Abh. Bot. Ver. Brandenb. 35, 1893, S. 42. Red.)

Die Brassiceen und Raphaneen haben gewöhnlich zwei verschieden grosse Keimblätter.

Lepidium sativum L.

Die Spreite seiner Keimblätter ist dreiteilig. Bei der var. *latifolium* hat die Spreite aber nur einen Zahn auf jeder Seite.

Resedaceen.

Reseda.

Die beiden Keimblätter sind von verschiedener Grösse.

Sileneen.

Agrostemma Githago L.

Wie vorige.

Lineen.

Linum (mit Ausnahme des *L. flavum* L.)

keimt anscheinend mit 4 Keimblättern — 2 stärkeren und 2 schwächeren. Aber nur die beiden stärkeren sind Keimblätter, während die schwächeren schon zu den Laubblättern gehören.

Tiliaceen.

Tilia.

Die Spreite der Keimblätter ist seicht 5lappig.

Hippocastaneen.

Aesculus Hippocastanum L.

keimt unterirdisch, die Spreiten der beiden Keimblätter sind mit einander verwachsen, ihre Stiele frei.

Geraniaceen.

Geranium.

Die Keimblätter sind ziemlich lang gestielt, die Spreiten in der Regel durch den Mittelnerv in 2 ungleiche Teile geteilt.

Bei *G. bohemicum* L. und *divaricatum* Ehrh. haben die Spreiten an jeder Seite einen Einschnitt, und unterscheiden sich nur dadurch von einander, dass *G. bohemicum* bei Weitem grösser ist.

Von dem letzteren sagt Linné in *Amoenitates academicae* IV. 323 „ab omnibus autem cotyledonibus figura foliorum *Liviodendri* differt.“

Erodium cicutarium L'Hérit.

Die Spreite der Keimblätter ist im Umriss schief spatelförmig, durch seichte Seiten-Einschnitte aber in 3—4 Lappen geteilt.

E. moschatum L'Hérit.

Spreiten im Umriss wie die vorige, aber mit 5—6 Lappen, welche so weit auseinander stehen, dass die Spreite fast fieder-spaltig erscheint.

E. ciconium Willd. und *E. malacoides* Willd.

Spreite schief spatelförmig mit einem stumpfen Zahne an jeder Seite ihrer Basis.

Rutaceen.

Dictamnus Froxinella Pers.

keimt unterirdisch. Die dünne Samenschale verrottet zwar bald, die beiden Kotyledonen gehen aber endlich zu Grunde ohne sich von einander zu trennen.

Rhamneen.

Rhamnus Frangula L.

keimt ebenfalls unterirdisch. Die dünne braune Samenschale, welche die Kotyledonen umgibt, wird bald zerstört, worauf die freigewordenen Kotyledonen auseinander treten.

Papilionaceen.

Lupinus

Phaca

Oxytropis

Astragalus

Onobrychis

Die Keimblätter sind meist in zwei ungleiche Hälften geteilt.

Vicieen.

Die ganze Gruppe keimt unterirdisch.

Phaseolus multiflorus Lmk.

keimt unterirdisch.

P. vulgaris L.

Die Kotyledonen treten zwar über den Erdboden und ergrünen, bilden sich aber doch nicht zu eigentlichen Blättern aus, sondern nur zu fleischigen Körpern ohne Gefässbündel.

Amygdaleen.

Persica vulgaris Mill.

keimt unterirdisch. Nachdem die dünne braune Samenschale verrottet ist, treten die kotyledonen aus, bleiben aber in wagerechter Stellung neben einander stehen.

Rosaceen.

Spiraea Ulmaria L.

Die Keimblätter und die darauf folgenden Laubblätter, bis zu den Grundrosetten, sind beiderseits gleichfarbig grün. Erst die

Blätter der blühbaren Stengel erhalten, wenn sie nicht ebenfalls grün bleiben, auf der Unterseite durch Behaarung graue oder weisse Färbung. Die Färbung rührt von der jeweiligen Stärke der Behaarung her. Auch bei der grünen Form ist sie — obschon schwach — vorhanden, und zeigt sich zuweilen sogar bei den ersten, auf die Keimblätter folgenden Laubblättern.

Vgl. auch Glaab, in deutsche Bot. Monatsschrift, 1891, S. 40.

Onagrarieen.

Trapa natans L.

Der eine dicke fleischige Kotyledon bleibt in der Samenschale zurück, um die erste Ernährung der Pflanze zu übernehmen, während sein Stiel weit aus dem Samen heraustritt.

An seinem freien Endpunkte trägt er den Vegetationskegel, welchem wieder der zweite, ganz kurz und ohne Spreite bleibende Kotyledonar-Stiel in entgegengesetzter Richtung zur Seite steht.

Am deutlichsten ist dieses Verhältnis wohl aus der Tafel zu erkennen, welche de Candolle seiner Organographie der Gewächse beigegeben hat.

Vgl. Tittmann: „Ueber die Wassernuss (*Trapa natans*) und die Entwicklung des Embryo derselben“ in Flora 1818, S. 593, Taf. VII.

de Candolle: Organographie der Gewächse. Uebersetzt von Meisner. 2. Band. 1828. Tafel 55.

Bernhardi: Ueber die merkwürdigsten Verschiedenheiten des entwickelten Pflanzen-Embryo und ihren Wert für Systematik. Linnaea 7, 1832. S. 561. Taf. XIV.

A. Braun: Vortrag in der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Stuttgart. 1834. (Referat in Flora 1835. S. 40.)

Barnéoud: Entwicklungs-Geschichte der *Trapa natans*. Vortrag in der Sitzung der Akademie zu Paris. 18. Mai 1846. (Referat in Flora 1846. S. 534.)

Caspary: Ueber die Keimung von *Trapa natans*. Verhandlungen des naturh. Vereins der preuss. Rheinlande u. s. w. 14. Jahrg. 1857.

Schenck: Die Biologie der Wasser-Gewächse. (Verhandlungen des naturh. Vereins der preuss. Rheinlande u. s. w. Bonn 1885. S. 217. Taf. VII.)

Ceratophyllen.

Ceratophyllum

keimt, wie *Linum*, anscheinend mit vier Keimblättern; es liegt

aber hier dasselbe Verhältnis zum Grunde, wie dort, d. h. die beiden stärkeren sind Keimblätter, die ihnen gegenüberstehenden schwächeren, Laubblätter.

Vgl. Schleiden in *Linnaea* 1837. Bd. 11. S. 512 und 1838 Bd. 12. S. 344.

Umbelliferen.

Carum Bulbocastanum Koch

bringt überhaupt nur ein Keimblatt hervor, welches sich an seiner Basis zu einer kleinen Scheide erweitert und so den Vegetationskegel einschliesst. Dieser streckt sich erst im zweiten Jahre, nachdem das Keimblatt bis auf den Grund abgestorben ist.

Bernhardi: Ueber die merkwürdigsten Verschiedenheiten des entwickelten Pflanzen-Embryo und ihren Wert für Systematik. *Linnaea* 1832. S. 561. Taf. XIV.

Irmisch: Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. Halle. 1854. Taf. III.

Hegelmaier: Untersuchungen über die Embryologie von *C. Bulbocastanum*. Verhandlungen der Bot. Sekt. der 47. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Breslau. 1874. (Botan. Zeitung 1875 S. 65.)

Chaerophyllum bulbosum L.

bringt in der Regel im ersten Jahre nur die zu einer Scheide verwachsenen beiden Keimblätter hervor. Keimt die Pflanze auf sonnigem trockenem Boden (Aeckern), so sterben sie gegen den Herbst hin ab, worauf dann erst im nächsten Frühjahr die Laubblätter hervorkommen. Keimt sie dagegen auf feuchtem, schattigem Boden (feuchte Gebüsch, Fluss-Ufer), dann durchbrechen schon im Laufe des Sommers die ersten 1 bis 3 Laubblätter die Scheide.

Vgl. Kirschleger: Ueber das Keimen des *Chaerophyllum bulbosum* L. *Flora* 28, 1845 S. 401.

Irmisch: Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. — 4 Abhandlungen. — Halle 1854. Taf. III.

Kirschleger: Notes sur quelques plantes flottantes, sur la germination du *Chaerophyllum bulbosum* etc. (Bulletin de la société botanique de France Séance du 14. November 1856.)

Smyrnum perfoliatum Mill.

bringt im ersten Jahre nur die beiden, zu einer langen Scheide verwachsenen Keimblatt-Stiele mit ihren länglich eiförmigen

gestielten Spreiten. Im Laufe des Sommers bildet sich an der Basis dieser Stiele unter dem von der Scheide eingeschlossenen Vegetationskegel eine kleine Anschwellung, aus welcher im nächsten Frühjahr zwei dreiteilige Laubblätter hervorgehen. Die Knolle hat inzwischen an Umfang zugenommen, aber die zweite Vegetations-Periode schliesst doch mit diesen beiden Laubblättern ab.

Caprifoliaceen.

Adoxa Moschatellina L.

nimmt, was ihre erste Entwicklung betrifft, eine eigentümliche Stellung ein. Sie bietet ein, bei oberirdisch hervortretenden Kotyledonen einzig dastehendes Beispiel, dass ihre Haupt-Achse unterirdisch fortwächst. Ihre hypokotyle Achse tritt mit zwei eiförmigen grünen Keimblättern über die Erde. Aus dem Vegetationskegel in ihrer Mitte erscheinen aber keine Laubblätter, sondern nur fleischige Niederblätter, mit denen sich bald die Haupt-Achse nach dem Boden zurückkrümmt, um dort unterirdisch fortzuwachsen. — (Bei unterirdisch keimenden Pflanzen ist diese Rhizom-Bildung ja die normale.)

cf. N. Wydler: Morphologische Mitteilungen (Bot. Zeitung 1844. S. 657.

A. Braun: Das Individuum der Pflanze in seinem Verhältnisse zur Spezies pp. Abhandlungen der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom Jahre 1853.

Compositen.

Serratula radiata M. B.

Die Stiele der beiden Keimblätter sind etwa in der Hälfte der über den Erdboden getretenen hypokotylen Achse zu einer Scheide verwachsen. Das erste Laubblatt dringt in der Scheide empor, das zweite spaltet sie in ihrer ganzen Länge, schiebt sie aber nicht, wie bei *Anemone narcissiflora* u. a. bei Seite, sondern lässt sie neben sich und den nachfolgenden Laubblättern aufrecht stehen (oft kann die ziemlich dehnbare Scheide auch 2—3 Laubblätter aufnehmen, ehe sie zerreisst). Sie senkt sich erst — falls sie bis dahin nicht verrottet ist — wenn sich die Laubblätter zur Erde neigen, um die Grund-Rosette zu bilden, mit welcher die Pflanze ihren Vegetations-Process im ersten Jahre abschliesst.

(Vgl. A. Winkler, Abb. Bot. Ver. Prov. Brandenb. 27, 1885, S. 117, 118, mit Holzschnitt. Red.)

S. tinctoria L.

hat nur, wie manche andere Pflanzen (Ranunculaceen, Anthemideen,

Polygoneen) eine ganz kurze Scheide, welche durch die sich entwickelnde Laubblätter und infolge Dickenwachstums des Stengels bald getrennt wird. (Vgl. A. Winkler a. a. O. Red.)

Monotropeen.

Monotropa Hypopitys L.

Auf der Oberflächenschicht der Erde, welche aus reichlich mit *Monotropa* bewachsenen Fichtenwäldern geholt war und aus faulenden Nadeln, mit wenig Moos gemischt, bestand, fand O. Drude kleine braune, etwas verzweigte Wurzeln, deren Aeusseres sofort auf *Monotropa* schliessen liess (den Keimungs-Aet selbst konnte Drude nicht beobachten). Diese jungen Keimpflänzchen vegetierten entweder zusammenhanglos, oder dem Substrat durch Ansaugen ein wenig angeheftet. — In den ersten Stadien haben die Keimlinge freilich noch nicht die Kraft, einen Stengel zu bilden und zu ernähren, da gerade der Stengel bei parasitisch wachsenden Pflanzen alle Ernährung für sich beansprucht. Erst wenn sich die junge Pflanze saprophytisch hinreichend gekräftigt hat, wird sie im Stande sein, aus einer Adventivknospe einen wahrscheinlich vorhandenen, bis dahin aber ruhenden Vegetationskegel über die Erde zu erheben.

Der Stengel ist dann auch nicht mehr auf die zarten, dünnen Keimlingswurzeln angewiesen, sondern diese Wurzeln haben sich inzwischen erheblich verdickt und verzweigt, so dass sich der Stengel dann parasitisch zur vollen Entwicklung bringen kann. Vgl. H. Schacht: Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse. — Berlin 1854. Taf. V (das auf Tafel V dargestellte Exemplar ist schon soweit vorgeschritten, dass es unmöglich ist, die Entwicklung der Pflanze bis auf die ersten Zustände zurück zu verfolgen).

O. Drude: Die Biologie von *Monotropa Hypopitys* L., (eine von der philosophischen Fakultät der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen gekrönte Preis-Schrift) Göttingen 1873.

Asclepiadeen.

Cynanchum Vincetoxicum R. Br.

keimt unterirdisch. Die Kotyledonen bleiben bis zu ihrer Verrottung von der festen Samenschale eingeschlossen. Der Vegetationskegel bringt im ersten Jahre nur einen Stengel mit 2—3 Laubblattpaaren. Im Laufe des Sommers sterben die Kotyledonen ab. In ihren Achseln haben sich aber Knospen gebildet, von denen in der Regel im nächsten Frühjahr nur eine, zu einem gleich grossen Stengel wie der vorjährige, auswächst. Der letzte bleibt bei günstigen Witterungs-Verhält-

nissen noch eine Zeitlang (neben dem neuen) erhalten. Derselbe Process wiederholt sich 6—10 Jahre, bevor die Pflanze blühbar wird.

Eine Eigentümlichkeit des *C. Vincetoxicum* ist die, dass aus einem Samenkorn zuweilen 2 selbständige Pflanzen hervorsprossen. Die im Samen dicht bei einander liegenden Keimlinge sind nur mit ihren Hüllen verwachsen, befinden sich aber sonst vollkommen getrennt.

(*Cynanchum acutum* L. bringt seine hypokotyle Achse mit den beiden Keimblättern über die Erde.)

Vgl. Brandt u. Ratzeburg: Deutschlands phanerogame Giftgewächse in Abbildungen und Beschreibungen. Berlin 1834 (mit Abbildung).

A. Braun: Ueber Polyembryonie und Keimung von *Caelebogyne*. Ein Nachtrag zu der Abhandlung über Parthenogenesis bei Pflanzen (Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 3. März 1859.

Th. Irmisch: *Cynanchum Vincetoxicum* R. Br. betreffend Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg 1. Jahrgang, 1859, S. 41, Tafel I.

E. Warming: Smaa biologiske og morfologiske Bidrag (Botanisk Tidsskrift. 3 Raekke. 2. Bind. 1877, S. 78 mit Figur).

Convolvulaceen.

Convolvulus sepium L.

keimt zwar normal, d. h. die hypokotyle Achse tritt mit 2 Keimblättern über die Erde. Der Vegetationskegel wächst aber bald zu einem sich windenden Stengel aus. Aus den Achseln der Keimblätter brechen während des Sommers Zweige hervor, die sich bald ebenfalls winden, bald senkrecht oder schief abwärts in den Boden dringen. Die letzteren sind dann mit kleinen schuppenförmigen Blättern besetzt. Im Spätherbste stirbt die ganze Pflanze ab, und im nächsten Frühjahr treten die Spitzen der nunmehr isolirten Ausläufer über den Boden.

Vgl. Th. Irmisch: Ueber die Keimung und die Erneuerungsweise von *Conv. sep.* und *arv.* (Bot. Zeitung Band 15. 1857. Sp. 433, Taf. VIII).

Cuscuta.

Der Keimling liegt spiralig zusammengerollt, ohne Kotedonen, in der Samenschale. Bei der Keimung tritt er allmählich, bis auf eine kleine spindelförmige Anschwellung, welche in der Schale zurückbleibt und ihm zur ersten Ernährung dient,

über die Erde. Eine Wurzel bildet er nicht. Hat er eine Länge von einigen cm erreicht, dann führt er mit seiner Spitze eine kreis- oder schlingenförmige Bewegung aus, um so eine ihm zusagende Pflanze erreichen zu können, aus welcher er seinen weiteren Nahrungsstoff entnimmt. Gelingt ihm dies nicht, so sinkt der Keimling um, zieht dadurch die Anschwellung aus der Schale heraus und stirbt ab.

Hat er eine Nährpflanze erreicht, so umfasst er sie, saugt sich an ihr an und stirbt in seinem unteren Teile bis zur ersten Anheftungsstelle ebenfalls ab. Die junge Pflanze zieht dann die zu ihrem Wachstum erforderlichen Stoffe unmittelbar aus der Nährpflanze.

Vgl. De Candolle: Organographie der Gewächse, übersetzt von Meisner. 2. Band 1828. Tafel 34.

Bernhardi: 1832. Ueber die merkwürdigsten Verschiedenheiten des Pflanzen-Embryo u. s. w. *Linnaea* 7, 1832, S. 561, Taf. XIV.

Schacht: Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse. Berlin 1854. S. 167 mit Tafel.

Schnizlein: *Flora* 1856 S. 612.

W. Uloth: Beiträge zur Physiologie der Cuscuten. *Flora* 1860. S. 257, Tafel II und III.

Ad. Pitra: *Bot. Zeitung.* 1861. S. 43, Tafel II.

v. Dorner: Die Cuscuten der ungarischen Flora. 1863. Aus dem Ungarischen übersetzt von P. Ascherson. (*Linnaea* 1867/68, S. 125.)

Solms-Laubach: Ueber den Bau und die Entwickelung der Ernährungs-Organe parasitischer Phanerogamen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Herausgegeben von Pringsheim. 6 Band. Leipzig 1867/68. S. 509).

Th. Liebe: Ueber die geographische Verbreitung der Schmarotzer-Pflanzen. (Programm der städtischen, späteren Friedrich-Werderschen Gewerbeschule. Berlin 1869).

L. Koch: In Verhandlungen des Naturhist.-Medizin. Vereins zu Heidelberg. Neue Folge. 1. Band. 1. Heft. 1874. S. 55—57. (*Zeitschrift für die gesamte Naturwissenschaften.* 1874. Band 44, S. 382.)

Stenzel: Ueber Keimung und Wachstum der *Cuscuta lupuliformis*. Bericht über die Thätigkeit der Botanischen Sektion der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1877.

- L. Koch: Die Klee- und Flachsseide. (*Cuscuta Epithymum* und *C. Epilinum*). Heidelberg 1880.
 A. Kerner: *Cuscuta europaea*. (Pflanzen-Leben Band I, S. 159. Leipzig 1887.
 (A. Winkler: Ein anomaler Keimling der *Cuscuta Epilinum* Weihe, Abh. Bot. Ver. Brandenb. 34, 1892, S. 10. Red.)

Nach einer vorgefundenen Notiz des Verfassers sollten noch folgende Gattungen zur Besprechung kommen:

- Orobanche*,
Lathraea,
Melittis,
Acanthus (vgl. A. Winkler, Abh. Bot. Ver. Brandenb. 31, 1889, S. 10, Taf. II. Red.),
Utricularia,
Cyclamen (vgl. A. Winkler, Botan. Zeitung 23, 1875, Sp. 486. Red.),
Polygonum (vgl. A. Winkler, Abh. Bot. Ver. Brandenb. 27, 1885, S. 117 mit Abbildung. Red.),
Daphne,
Cytinus,
Mercurialis (vgl. A. Winkler, Flora 63, 1880, S. 339, Taf. VIII. Red.),
Juglans,
Castanea,
Quercus,
Corylus (vgl. A. Winkler, Abh. Bot. Ver. Brandenb. 29, 1887, S. 41. Taf. I. Red.) und
Ephedra.

Zu den in diesen Verhandlungen 1893, S. XXXV ff. verzeichneten Veröffentlichungen A. Winklers sind noch hinzuzufügen:

In der Deutschen botan. Monatsschrift, herausgegeben von Prof. Dr. G. Leimbach:

(Die Herbst-Hauptversammlung des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg I. 1883, 169, 170.)

Einige Bemerkungen über die Keimung von *Adonis vernalis* L. XI, 1893, S. 4–6.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [36](#)

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

Artikel/Article: [Anomale Keimungen. 125-140](#)