

Bemerkungen über die Keimfähigkeit des Samens der Phanerogamen.

Von

Geh. Kriegsrath a. D. Winkler.

Wann die Keimfähigkeit des Samens beginnt und wann sie wieder erlischt, darüber sind im Speciellen schon zahlreiche Versuche angestellt und Erfahrungen gemacht worden. Die Frage bietet aber in ihrer Allgemeinheit — und abgesehen von der individuellen Verschiedenheit der einzelnen Samenkörper — so viele Schwierigkeiten, und die Lösung derselben ist von so vielen Bedingungen abhängig, dass sie wohl immer eine offene bleiben wird.

Die Individualität der Samenkörper ist zuweilen eine so verschiedene, dass von gleichzeitig entnommenem und unter gleichen Verhältnissen ausgesätem Samen einer und derselben Mutterpflanze einzelne Körner früher keimen als die übrigen, andere wieder später, — oft erst nach Jahren.

W. Velten (Sitzgs-Ber. der k. k. Academie d. Wissenschaften in Wien, B. 74, 2. Abthlg.) unterscheidet ganz richtig zwischen Keimfähigkeit (dem Vermögen eines Samens zu keimen), und Keimkraft (dem Vermögen eine mehr oder weniger kräftige Pflanze hervorzubringen. Beides ist bisher häufig verwechselt worden:

Von Beidem unabhängig ist die Reife des Samens d. h. der Zustand desselben, in welchem er sich auf dem Wege der natürlichen Entwicklung, von der Mutterpflanze trennt.

In Bezug auf den Beginn der Keimfähigkeit ist durch Versuche P. Sagots (Archive des sciences physico. et nat., Tome 55 Janv. 1876, p. 103) nachgewiesen, dass diese nicht immer mit der Reife zusammenfällt, sondern dass sie vielmehr bei manchen Pflanzen weit früher eintritt. Die Versuche bezogen sich auf Getreidekörner, welche noch grün und milchig waren, auf *Polygonum orientale* und *Pisum*.

Von *Potentilla mixta* Nolte sammelte ich einmal, Ende August, Samen, welcher noch grün war und fest an dem Fruchtboden haftete. Bis zum nächsten Frühjahr liess ich ihn trocken liegen, und er ging dann, nach der Aussaat, nicht nur bald, sondern vollzählig auf. Ebenso *Myosurus minimus* L., welchen ich aber noch im Herbst desselben Jahres ausgesät hatte.

Andererseits hat Th. Irmisch (Ueber einige Fumariaceen. Halle 1862. Verhdlgn. d. naturf. Gesells. zu Halle, Bd. VI) gezeigt, dass der Same der meisten unserer perennirenden *Corydalis*-Arten nicht schon im Mai, wenn er aus den Hülsen fällt, keimfähig ist, obgleich er sich dann hart und fest anfühlt, und eine schwarze, metallisch glänzende Schale hat, also als vollkommen reif angesehen werden muss. Er erhält vielmehr seine Keimfähigkeit (durch Ausbildung des bis dahin unentwickelt gebliebenen Embryo) erst gegen den Herbst hin, und auch nur dann, wenn er nach dem Ausfallen im Schutze der Mutterpflanze oder anderer Pflanzen, oder durch leichtes Eindringen in den Erdboden, feucht erhalten wird.

Same der *C. intermedia* P. M. E., welchen ich Ende Mai gesammelt, bis zum Frühjahr trocken aufbewahrt und dann ausgesät hatte, keimte nicht — auch nicht später — hatte also seine Keimfähigkeit nicht erlangt.

Ein ähnliches Verhältniss findet bei *Eranthis hiemalis* Salisb. statt. Vielleicht auch bei dem Samen anderer Pflanzen, welcher ebenfalls nicht keimt, wenn er erst im nächsten Frühjahr, und nicht sofort ausgesät und feucht erhalten wird, — oder seine Keimfähigkeit verliert sich, wenn er den Winter über trocken liegt. Hierher gehören beispielsweise *Melampyrum* und *Rhinanthus*.

Same des *Ranunculus Ficaria* L., welcher sich wie der der *Corydalis* verhalten soll, keimte, bei mir wenigstens, theilweise im nächsten Frühjahre, nachdem er im Jahre vorher gesammelt, den Sommer hindurch trocken aufbewahrt, und im Spätherbst ausgesät worden war.

Veronica montana L. habe ich zwei Mal im Frühjahre vergebens ausgesät, obgleich ich den Samen im Herbste völlig reif gesammelt hatte, und obgleich *V. bellidioides* Wulf., *saxatilis* Jacq., *Cymbalaria* Bodard, und alle unsere weit verbreiteten *Veronica*-Arten, unter gleichen Verhältnissen, leicht und reichlich aufgegangen waren.

Fleischer (Programm zur Jahresprüfung der land- und forstwiss. Academie zu Hohenheim, Stuttgart, 28. Aug. 1851. p. 15) erwähnt, dass es Pflanzen giebt, deren Same, sogleich nach der Reife gesät, viel längere Zeit zum Keimen braucht, als anderer, gleichzeitig gesammelter, aber später gesäter, derselben Art. — Hier ist also, wie bei *Corydalis*, die Keimfähigkeit zur Zeit der Samenreife noch nicht vorhanden. Die Entwicklung wird aber gerade verzögert, wenn der Same gleich nach der Absonderung von der Mutterpflanze in den feuchten Erdboden kommt.

In den Abhandlungen, herausgegeben vom naturw. Vereine zu Bremen, Band 4. 1874. p. 278, erwähnt W. O. Focke, dass der Same der *Cochlearia*, wenn er im Sommer unmittelbar nach der Fruchtreife ausgesät wird, zum Theile noch in demselben Jahre, zum Theile erst im nächsten Frühjahre, keimt. Wird der Same dagegen erst im Frühjahre ausgesät, dann keimt er rasch und fast gleichzeitig.

Vielleicht fällt diese Beobachtung mit der Fleischer's zusammen, vielleicht handelt es sich hier aber auch nur um ein individuelles früheres Keimen.

Dass sich einzelne Familien in der Mehrzahl ihrer Gattungen und Arten durch leichtes Keimen ihres Samens auszeichnen. (Cruciferen, Gramineen), der Same anderer wieder schwer und oft erst nach längerer Zeit oder unter besonderen Umständen zur Keimung gelangt (Leguminosen Umbelliferen, Labiaten) ist bekannt. Ebenso dass alle unsere Cultur-Gewächse, ohne Rücksicht auf die Familie aus welcher sie stammen, zu den leicht keimenden gehören.

Versuche, die Keimung durch Reizmittel, Kampfer, Düngung, Einquellen in warmem oder kaltem Wasser u. s. w. zu fördern, haben mehrfach stattgefunden, auch in einzelnen Fällen eine günstige Wirkung gezeigt, sind aber doch nirgends von durchschlagendem Erfolge gewesen. Die Resultate haben sich mitunter sogar widersprochen.

Die begonnene Keimung kann durch Entziehung der Feuchtigkeit ohne Nachtheil unterbrochen werden. Göppert (Uebersicht über die Arbeiten der schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur 1831:) hat in dieser Beziehung gelungene Versuche mit Erbsen und Weizen angestellt, und nimmt an, dass der Same durch das Einziehen von Wasser und die übrigen, beim Keimen thätigen, Potenzen noch vor der Entfaltung des Keimes auf eine gewisse Stufe der Entwicklung gebracht wird, auf welcher er dann verbleibt.

Andere derartige Versuche wurden von C. Nowozek (Central-Blatt für Agriculturchemie. Mai 1876) mit Weizen, Gerste, Hafer, Mais, Raps, Lein, Erbsen und Klee unternommen, und es ergab sich, dass bei allen diesen Pflanzen eine, selbst wiederholte, Unterbrechung keinen wesentlichen Nachtheil hatte, dass aber doch bei den Gramineen die Keimfähigkeit länger erhalten blieb als bei den übrigen Pflanzen. Die Anfangs entwickelten, später vertrockneten Wurzeln der Getreide-Arten hatten sich bei einer wiederholten Keimung immer wieder von Neuem gebildet.

Es erklärt sich daher auch, weshalb Getreideaussaaten, welche durch klimatische Verhältnisse einem wiederholten Wechsel von Befeuchtung und Austrocknung ausgesetzt werden, doch schliesslich vollkommen aufgehen, was bei Kulturgewächsen aus anderen Familien nicht immer der Fall ist.

Ist die Untersuchung über Anfang und Ende der Keimfähigkeit schon wegen der grossen Masse des Materials eine äusserst schwierige, so wird diese Schwierigkeit noch durch die Eingangs gedachte individuelle Verschiedenheit der einzelnen Samenkörper vermehrt.

Dass mancher Same schnell keimt — am schnellsten

wohl der der *Salix* — anderer wieder langsamer — oft nach mehreren Jahren, ist ja bekannt genug.

Stachys silvatica L. hat bei mir 5 Jahre,

Vicia Cracca L. und *Tithymalus Cyparissias* Scop. haben 4 Jahre,

Pimpinella magna L. u. *Linaria vulgaris* Mill. 3 Jahre,

Linaria minor Dsf., *Chenopodium polyspermum* L. und *Galeopsis Ladanum* L. 2 Jahre in der Erde gelegen, ehe der Same aufgegangen ist.

Picris hieracioides L., im Frühjahr 1876, und

Sagina nodosa Fenzl, im Frühjahr 1877 ausgesät, keimten erst im Herbste 1878. Von anderen im Frühjahr ausgesäten Pflanzen und zwar von :

Nasturtium silvestre R. Br.

Arabis Halleri L.

Dianthus Armeria L.

Geranium palustre L.

Ervum tetraspermum L.

Conium maculatum L.

Galium silvaticum L. u. *G. silvestre* Poll.

Prenanthes purpurea L.

Campanula rotundifolia L. *C. patula* L. u. *C. persicifolia* L.

Convolvulus sepium L.

Lycopsis arvensis L.

Veronica Anagallis L. u. *V. opaca* Fr.

Plantago media L. und

Thymelaea passerina C. u. Germ.

keimte der grösste Theil des Samens bald nachdem er ausgesät worden war; einzelne Exemplare aber noch in dem darauf folgenden Jahre, *Nasturtium*, *Dianthus*, *Geranium*, *Campanula*, *Convolvulus*, *Lycopsis* und *Veronica* in 3, *Conium* und *Prenanthes* in 4, *Plantago media* sogar in 7 Jahren hintereinander.

Von *Convolvulus* und *Lycopsis* weiss ich ausserdem mit voller Gewissheit, dass der Same von einer und derselben Mutterpflanze stammte.

Man darf also nicht annehmen, dass ein Samenkörper überhaupt quellungsunfähig ist, wenn er nicht in demselben Jahre, in welchem er gesät worden, aufgeht.

Bei allen vor angeführten Pflanzen ist die Keimfähigkeit des Samens ohne Zweifel gleichzeitig eingetreten. Welche Umstände aber bewirkt haben, dass das eine Samenkorn schon im ersten Frühjahr keimte, das andere erst im 2., 3., 4. u. s. w., ist eine Frage, zu deren Beantwortung es mir an jedem Anhalte fehlt.

Dieselbe Erscheinung kann man auch an wildwachsenden Pflanzen wahrnehmen, wenngleich eine directe Beobachtung hier selten auszuführen ist.

Bei Acker-Unkräutern, zu denen beispielsweise *Lycopsis arvensis* und *Veronica opaca* gehören würden, lässt sich das individuelle vergrösserte Keimen wohl dadurch erklären, dass der Boden bei seiner Umarbeitung den Samen in die Tiefe genommen, ihm also die Möglichkeit zu keimen entzogen hat, und dass ihm diese erst wieder durch eine neue oder wiederholte Umarbeitung geboten wurde.

Haberland (Die Schutz-Einrichtung in der Entwicklung der Keimpflanze. Wien 1877) sagt in dieser Beziehung:

„Derjenige Same, dessen einzelne Individuen nach verschiedenen Zeiträumen anquellen und keimen, wird bis zu einer bestimmten Grenze in einem jeden der aufeinander folgenden Jahrgänge eine bestimmte Anzahl von Keimpflanzen liefern, oder, was dasselbe ist, durch die Keimpflanzen jeder einzelnen Vegetations-Periode werden Samenkörner verschiedener Jahrgänge vertreten sein.“

Das gleichzeitige Keimen verschiedener Jahrgänge kann vielleicht darin seinen Grund haben, dass bei Pflanzen, deren Keimung an bestimmte Perioden gebunden ist (z. B. *Ervum tetraspermum*, *Thymelaea Passerina* im Frühjahr, *Holosteum umbellatum*, *Draba verna* im Herbst), der Same gerade in dieser Periode ein oder mehrere Jahre hintereinander durch klimatische Verhältnisse (Mangel an hinreichender Wärme oder Feuchtigkeit) an der Quellung verhindert wird, bis dann wieder günstige Umstände die verschiedenen Jahrgänge gleichzeitig zur Keimung bringen.

Zu solchen günstigen Umständen gehört möglicherweise ein, wenn auch nur kurzer Gewitterregen. Wenigstens

habe ich oft beobachtet, dass nach einem solchen Regen ungleich mehr Keimlinge plötzlich über den Erdboden traten, als nach einem gewöhnlichen, selbst länger anhaltenden Regen.

Alle solche Annahmen sind aber bei den vorangeführten Pflanzen ausgeschlossen. Die Töpfe, in welche der Same gebracht worden, blieben in der ganzen Zeit unberührt, und haben gleichmässig in einem jeden Sommer feucht, in jedem Winter trocken und kalt gestanden. Der Same war also, bei unveränderter Lage, nur einem mehrmaligen Wechsel langer Perioden von Trockenheit und Feuchtigkeit ausgesetzt, von einer Umarbeitung oder Umwendung der oberen Bodenschicht war aber nicht die Rede.

In der Mehrzahl sind die Pflanzen mit der Keimung ihres Samens an das Frühjahr gebunden. Indessen giebt es einige, wie beispielsweise die *Stellaria media* Cyrillo und *Senecio vulgaris* L., von welchen man das ganze Jahr hindurch Keimlinge — freilich aber auch blühende Pflanzen findet. Andere keimen nur im Herbst; wieder andere zu beiden Jahreszeiten, obgleich der Same unter gleichen Bedingungen gereift und zu gleicher Zeit zur Erde gefallen ist. Zu den letzteren gehören z. B. *Sisymbrium officinale* Scop. und *Erigeron canadensis* L.

Sisymbrium Thalianum Gay u. Mon. keimt im Herbst, ein Theil aber bald nach erlangter Reife (Mai), und bringt dann im Spätsommer wieder blühende Pflanzen hervor, deren Same ebenfalls keimfähig wird.

Samen, welcher in der freien Natur längere Zeit — Jahre hindurch — liegt, ohne zu keimen, welchem also die Keimungsbedingungen durch irgend einen Umstand entzogen sein müssen, pflegt man ruhenden zu nennen. Selbstredend findet diese Bezeichnung aber keine Anwendung auf Samen, welcher für eine spätere Verwendung trocken aufbewahrt wird.

Junge Pflanzen aus ruhendem Samen treten oft plötzlich in grosser Menge auf, wo ein Teich oder Tümpel trocken gelegt, ein Wald gerodet, oder eine sonstige Localität in ähnlicher Weise verändert wird.

Wenn die Bäume im Winter gefällt worden, und es bedeckt sich im folgenden Frühjahr die Waldblösse mit Keimlingen von *Senecio silvaticus* L., *Digitalis purpurea* L. u. a., so kann der Same nicht erst nach dem Fällen des Holzes dorthin gekommen sein, weil die Verstreuerung desselben schon im Herbste vorher statt gefunden hat. Der Same muss also dort schon seit langer Zeit „geruht“ haben, ist auch vielleicht durch eine Reihe von Jahren zusammen geweht oder sonst wie zusammengehäuft worden.

Eine hierher gehörige Erscheinung ist beispielsweise das reichliche Wiederauftreten der *Crepis pulchra* L. auf frisch aufgeworfenen Erdhaufen bei Linz a. Rh., einer Pflanze, welche dort seit 20 Jahren verschwunden war (cf. Verhandlungen dieses Vereins, 1877, Corr.-Blatt, p. 101).

Noch eigenthümlicher ist ein Fall, welcher in dem Jahrgange 1876 der Verhandlungen d. bot. Ver. d. Prov. Brdgg p. 100, erwähnt wird. Eine durch Maulwurfshügel und Viehtritte uneben gewordene Wiese bei Culm a. W. wurde durch Abtragen der Hügel und Ausfüllen der Löcher wieder eingeebnet. Kurz darauf erschien auf der geebneten Fläche *Arabis arenosa* Scop., welche dort vorher niemals bemerkt (vielleicht nur in wenigen, unbeachtet gebliebenen Exemplaren vorhanden gewesen) war, und zwar in einer solchen Menge, dass sie mit allen Kräften vertilgt werden musste, weil sie das Vieh nicht fressen mochte, und weil sie wegen ihres dichten und üppigen Wuchses keine Art nützlicher Futterkräuter aufkommen liess.

Keimt Samen, wie es zuweilen beobachtet wird, früher, als er sonst im Wege der natürlichen Entwicklung dazu gelangen würde, so ist dieser Process als ein vorzeitiger anzusehen.

So legte P. Ascherson in der Juli-Sitzung der naturf. Freunde zu Berlin 1875, eine Keimpflanze von *Pirus malus* L. vor, welche schon in dem Fruchtgehäuse eines Borsdorfer Apfels ihr Würzelchen in das Apfelfleisch getrieben hatte, deren grünlich-gelbliche Keimblätter aber noch durch die Samenschale zusammengehalten wurden.

Ebenso vertheilte A. Braun in einer Sitzung des

botan. Vereins der Provinz Brandenburg — wenn ich nicht irre, im Herbst 1874 — Fruchtkapseln eines *Epilobium*, welches zufällig in das Wasser eines Grabens gefallen und auf der Oberfläche desselben liegen geblieben war. Die Wände des Fruchtgehäuses hatten sich getrennt, aber, vom Wasser durchdrungen, nicht aufgerollt, und sämtliche Samenkörner keimten nun, indem sie ihre Würzelchen durch die entstandenen Spalten etwa 1 cm tief in das Wasser senkten.

Dass Kürbis-Kerne noch in der geschlossenen Fruchtschale keimen, welche sie natürlich nicht durchdringen können, ist mehrfach beobachtet worden.

Am meisten bekannt möchte aber wohl das sogenannte Auswachsen des Getreides sein, d. h. das Keimen der Getreidekörner in den Aehren, wenn die Halme zur Zeit der Erndte durch starken, anhaltenden Regen zu Boden gedrückt werden.

Was nun das Verschwinden der Keimfähigkeit betrifft, so wissen wir wohl, dass es bei dem Samen einzelner Pflanzen sehr früh eintritt (bei *Salix* schon nach wenigen Tagen). Bei welchen Pflanzen sich aber die Keimfähigkeit am längsten erhält, und wie lange, darüber fehlt es noch an ausreichender Erfahrung. Abgesehen davon, dass Schminkbohnen, in Herculanium ausgegraben, und sogenannter Mumien-Weizen, in den Pyramiden gefunden, noch in diesem Jahrhunderte gekeimt haben sollen, hat doch Fries, nach einer Mittheilung Schaaffhausens (Verhdlgn. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westph. 1876. Corresp.-Blatt. pag. 62, 63) die Samen eines *Hieracium* aus einem Herbarium nach 100 Jahren noch keimfähig gefunden¹⁾.

1) A. Braun führt in: „Ueber den Samen“ (Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von Virchow u. v. Holtzendorff, Serie XIII, Heft 298) eine Reihe von Versuchen oder Erfahrungen über die Dauer der Keimfähigkeit an. Besonders bemerkenswerth ist darunter ein Fall, in welchem Rob. Brown den Samen des *Nelumbium speciosum* noch nach 150 Jahren zum Keimen gebracht hat. Indessen haben diese Versuche doch

Was die Keimfähigkeit des Weizens betrifft, so zeigt der letztere nach Haberlandt (Wiener landwirthschftl. Zeitg. 1873. p. 126) schon nach wenigen Jahren eine verminderte Keimfähigkeit. — Weizenkörner, welche ich selbst 1850 in vorzüglicher Beschaffenheit erhalten hatte, und welche noch bis zum Frühjahr 1878, trocken aufbewahrt, äusserlich unverändert waren, säte ich aus. Die Körner gingen nicht mehr auf, waren vielmehr im Innern gänzlich verrottet, als ich sie nach etwa 4 Wochen aus dem Erdboden nahm. Vielleicht hätten sie ihre Keimfähigkeit behalten, wenn sie unter Abschluss der atmosphärischen Luft gelegen hätten.

Hierher gehörige ausgedehntere Versuche, welche namentlich für den Samen unserer Kulturgewächse von der grössten Wichtigkeit sind, können selbstredend nicht auf eine so lange Dauer hin von einem Einzelnen angestellt werden. Und ob grössere wissenschaftliche Institute im Stande sein möchten, Einrichtungen zu treffen, welche die nöthigen Beobachtungen, vielleicht auf Menschenalter hinaus, fortsetzen lassen, ist sehr zu bezweifeln.

Bei solchen Versuchen käme es natürlich nicht auf die Individualität der einzelnen Samenkörper an, sondern nur auf die Ermittlung der Durchschnitts-Dauer der Keimfähigkeit.

nirgends ein positives Resultat ergeben, d. h. es hat sich für keine Art von Samen feststellen lassen, wie lange, und unter welchen Bedingungen etwa, sich seine Keimfähigkeit erhält.

ZOBODAT - **www.zobodat.at**

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Winkler

Artikel/Article: [Bemerkungen über die Keimfähigkeit des Samens der Phanerogamen 155-164](#)

