

Über einen Fall endocarper Keimung bei *Papaver somniferum* L.

Von **Joh. Mattfeld.**

In der Literatur findet man verhältnismäßig selten Angaben über das abnorme Keimen von Samen in ihrer Hülle. Daher mag folgende Mitteilung von einigem Interesse sein. Einige der Pflanzen von *Papaver somniferum*, die auf einem kleinen Beete in der Nutzpflanzenabteilung des hiesigen Botanischen Gartens gezogen waren, enthielten in ihren Kapseln statt der zu erwartenden Samen bereits Keimlinge. Während einige Früchte überhaupt nur sehr wenige Samen entwickelt hatten, von denen wiederum auch nur einige ausgekeimt waren, zeigte sich eine andere Kapsel völlig mit gut entwickelten Keimlingen erfüllt, deren Kotyledonen bereits schön ergrünt waren. Die Kapsel selbst war noch frisch grün und geschlossen, während die Blätter schon verwelkt am Stengel hingen. So besteht die Möglichkeit, daß die Wurzel noch mehr Wasser aufnahm, als die grüne Kapsel, und vielleicht der Stengel verdunsten konnten. Es konnte sich also Wasser in der Kapsel ansammeln, das die Samen am Ausreifen verhinderte und vielmehr die noch nicht völlig reifen d. h. noch nicht durch Austrocknen zur Ruheperiode fertigen Samen zum sofortigen Auskeimen anregte. Dies war nicht etwa durch eine zu reichliche Zufuhr von Baustoffen aus der Mutterpflanze verursacht worden, denn alle Samen hatten bereits ihre Verbindung mit der Placenta verloren. Die Keimlinge bezogen also ihre Nährstoffe aus dem Endosperm. Dabei hatten einige, wie das in der geschlossenen, dunklen Kapsel ja auch verständlich ist, eine abnorme Länge erreicht. So maß bei einigen das Hypokotyl mit dem Würzelchen in seiner für *Papaver somniferum* charakteristischen bandartigen Form 3 cm, bei einer Länge des grünen Keimblattes von nur 3 mm.

Sieht man sich in der Literatur nach ähnlichen Fällen um, so fällt einem vor allen Dingen auf, daß in den gebräuchlichsten Handbüchern der Morphologie zwei, ja drei ganz verschiedene Erscheinungen

unter demselben Kennwort „Viviparie“ behandelt werden, so daß also offenbar eine große Unsicherheit in der Anwendung dieser Bezeichnung besteht.

Die vollständigste Zusammenstellung der unter diesem Begriff verstandenen Erscheinungen finde ich bei A. Braun¹⁾, der folgende Fälle bezw. Möglichkeiten anführt:

1. Der Keim entwickelt sich aus dem Samen, ehe dieser von der Mutterpflanze entfernt wird, d. h. der Same keimt schon in der Frucht.
4. Das Auftreten von vegetativen Knospen, abfallenden Bulbillen oder auch wurzelschlagenden Laubsprossen an der Stelle oder in der Nähe der Blüten.
5. Der Blütenstand selbst oder dessen oberer Teil geht in einen Sproß über, indem die der Hochblattformation angehörig Deckblätter laubig werden und die Blütenbildung in der Achsel derselben unterbleibt: Ananas normal, *Plantago lanceolata*, *Eryngium viviparum* usw.
6. Die Erzeugung von selbständig werdenden Sprossen, Bulbillen oder häufiger Laubknospen aus dem Blatte.

Hierzu konstruiert A. Braun noch theoretisch unter zwei und drei die beiden Möglichkeiten, daß sich „in der Frucht statt der Samen und an deren Stelle vegetative Knospen . . . zum Behufe der Fortpflanzung bilden“, oder daß das Pistill „durch Umgestaltung in eine zu selbständiger Entwicklung bestimmte Laub- oder Niederblattknospe“ auswächst. Beides scheidet für uns aus, da es eben an Belegen dafür fehlt. Das Gleiche gilt von dem Auftreten neuer Pflanzen auf den Blättern (vgl. 6), da es heute als Adventivbildung wohl kaum noch unter dem Begriff der Viviparie subsumiert wird. Aber es läßt sich nicht leugnen, daß es biologische Analogien zu der Bulbillenbildung in der Blütenstandsregion zeigt.

Die einerseits unter eins und andererseits unter vier und fünf angeführten Erscheinungen werden in der neueren Literatur zwar meist getrennt behandelt, aber in ihrer prägnantesten Benennung herrscht große Verschiedenheit, indem der eine diese, der andere jene mit dem Namen Viviparie belegt. Hier nur einige Beispiele.

Pax²⁾ behandelt unter diesem Kennworte den Ersatz der Blüten durch Laubsprosse nebst den verwandten Erscheinungen, und er

¹⁾ A. Braun, *Plantae viviparae*; als Anhang zu seiner Arbeit „Über Polyembryonie und Keimung von *Coleobogyne*.“ Abhandl. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. Berlin 1859. S. 174.

²⁾ F. Pax, *Allgemeine Morphologie der Pflanzen*. 1890. S. 391.

homologisiert das mit der Aposporie der Geräßkryptogamen³⁾. In demselben Sinne fassen u. a. Hunger⁴⁾ und Masters⁵⁾ den in Rede stehenden Begriff auf. Sucht man sich dagegen in Velenovsky's Morphologie⁶⁾ über den Gegenstand zu orientieren, so findet man hier das Auskeimen der Samen an der Mutterpflanze geschildert. Aber auch er steht mit diesem Vorgehen nicht allein da, sondern andere Autoren, z. B. Stapf⁷⁾ wenden in Einzelabhandlungen über die letztgenannte Einrichtung dieselbe Benennung an. Goebel⁸⁾ dagegen bedient sich nicht des Wortes Viviparie, sondern er spricht bei Behandlung der Mangroven von „lebendig gebärenden“ Pflanzen. Und auch Pax⁹⁾ tut das Gleiche, so das „Lebendiggebären“ zu der Viviparie in Gegensatz setzend. Aber zwischen Viviparie und Lebendiggebären zu unterscheiden, dürfte leicht zu manchen Verwechslungen Anlaß geben, wie das ja wohl aus den zitierten Angaben zur Genüge hervorgeht, und es dürfte auch aus dem Grunde nicht sehr zweckmäßig sein, weil beide Namen in einer nach allgemeinem Brauch lateinisch abgefaßten Diagnose gleichlautend werden würden.

Diesem Umstande Rechnung tragend findet sich denn auch in der neueren Literatur¹⁰⁾ eine andere Lösung der Benennungsfrage. Schneider faßt zwar beide Erscheinungen unter der Bezeichnung Viviparie zusammen, unterscheidet aber zwischen echter (dem Keimen der Samen an der Mutterpflanze) und unechter Viviparie. Ganz abgesehen davon, daß diese Bezeichnungen rein willkürlich sind, ergibt sich auch hier wieder eine nomenklatorische Schwierigkeit, da beide

³⁾ Diese Homologisierung ist nicht ganz korrekt, denn bei der Aposporie der Farne entsteht ein Gametophyt aus den jugendlichen Sporangienzellen, während sich bei den Blütenpflanzen an der Stelle einer Blüte ein Sproß des Sporophyten entwickelt. Hier handelt es sich also tatsächlich um eine Apanthie.

⁴⁾ E. H. Hunger, Über einige vivipare Pflanzen und die Erscheinung der Apogamie bei denselben. Beigabe zum Osterprogramm der Realschule zu Bautzen. 1882; zitiert nach Just, Jahresbericht 1883 I. S. 477.

⁵⁾ M. T. Masters, Pflanzenzeratologie. Deutsche Ausgabe von U. Dammer. 1886. S. 127 und 196.

⁶⁾ J. Velenovsky, Vergleichende Morphologie der Pflanzen. III. 1910. S. 1098.

⁷⁾ O. Stapf, On the fruit of *Melocanna bambusoides* Trin., an eudospermless, viviparous genus of *Bambuseae*. Transact. Linn. Soc. Bot. ser. 2. VI. 1904. S. 401 bis 425.

⁸⁾ K. Goebel, Pflanzenbiologische Schilderungen I. 1889. S. 148.

„ „ *Cryptocoryne*. Flora Bd. 83. 1897. S. 426.

⁹⁾ Pax, a. a. O. S. 357.

¹⁰⁾ Schneider, Handwörterbuch der Botanik. 1917. S. 756 unter Viviparie.

Worte früher bereits in einem anderen Sinne Anwendung gefunden haben. Potonié¹¹⁾ definiert nämlich folgendermaßen:

Pseudoviviparie: Auftreten von mit Laubblättern besetzten, bewurzelungs-, also selbständig lebensfähigen Sprossen in der Blütenregion neben den Blüten. (z. B. *Juncus bufonius*.)

Echte Viviparie: Entwicklung von abfallenden und selbständig lebens- und entwicklungsfähigen Laubsprossen, Knospen oder Bulbillen in der Blütenregion an Stelle von Blüten. (z. B. *Poa bulbosa* (*vivipara*), *Allium vineale* (*compactum*)).

Die Pseudoviviparie ist damit eindeutig genug definiert, und wir wollen in der Folge von ihr als aus dem Rahmen dieser Betrachtung herausfallend absehen. Es verbleibt nun noch zu untersuchen, ob die echte Viviparie im Sinne von Potonié (oder kurzweg Viviparie) und das Keimen der Samen an der Mutterpflanze morphologische oder biologische Beziehungen zueinander haben, die ein Zusammenfassen rechtfertigen würden.

Nehmen wir als typischen Fall der ersten etwa *Allium*, der zweiten *Rhizophora*. Daß hier morphologische Gemeinsamkeiten nicht bestehen, ist ohne weiteres klar, denn bei *Allium* entstehen die der Fortpflanzung dienenden Gebilde als vegetative Sprosse an der Stelle, die normalerweise eine Blüte einnehmen würde, während bei *Rhizophora* Blüte und Samenanlage ganz in gewohnter Weise ausgebildet werden. Das Abnorme besteht nur darin, daß der Same nicht für eine Ruheperiode ausgerüstet wird, sondern sich sofort weiterentwickelt. In biologischer Hinsicht läßt sich dagegen nicht verkennen, daß die viviparen Pflanzen in gewissen Fällen dieselben Zwecke verfolgen wie die Mangroven, dann nämlich, wenn sich an der Stelle der Blüte ein sofort bewurzelungsfähiger Laubsproß bildet, der schneller als neues Individuum, das sofort lebensfähig ist, in Erscheinung zu treten vermag, als es auf dem Wege über die Samenbildung zu geschehen vermöchte. Aber für die weitaus häufigere Bulbillen- und Knospenbildung trifft auch der biologische Vergleich nicht zu, denn die Bulbillen sind oftmals Dauerorgane, die noch von besonderen Schutzblättern umgeben sind. Im arktischen Gebiet treten sie als Hemmungsbildungen auf, die als einziges Mittel die Fortpflanzung des Individuums garantieren, dessen Blüte bei der Kürze der Vegetationsperiode keine reifen Samen mehr zu bilden vermöchte.

Stehen also die Unterschiede beider Erscheinungen außer allem

¹¹⁾ H. Potonié, Pseudoviviparie an *Juncus bufonius* L. Biolog. Zentralbl. Bd. XIV. 1894. S. 11—20.

Zweifel, so wird auch der größte Gegner einer übermäßigen Namenproduktion zugeben müssen, daß es im Sinne einer schnelleren Verständigung unzweckmäßig ist, für sie denselben Namen anzuwenden. Da nun das Wort Viviparie im Sinne von Pax¹²⁾ und Potonié am gebräuchlichsten zu sein scheint, da ferner zahlreiche Pflanzen, die diese Erscheinung zeigen mit dem Speziesnamen „viviparus“¹³⁾ — wenn auch ursprünglich in anderem Glauben¹⁴⁾ — belegt wurden, so wird es zweckmäßig sein, es auch weiterhin so nach der oben angeführten Definition von Potonié anzuwenden. Für das Keimen der Samen an der Mutterpflanze möchte ich dagegen in Anlehnung an das „Lebendiggebären“ das Wort Bioteknose vorschlagen. (*Τέκνωσις* = Gebären.)

Es dürfte besonders für die Keimungsphysiologie von einigem Interesse sein, hier unter Hinweis auf die typischen Fälle der Bioteknose die Beobachtungen einer mehr zufälligen Keimung der Samen in den Organen der Mutterpflanze aus der Literatur zusammenzutragen. Drei Umstände müssen offenbar zusammentreffen, wenn solch eine frühzeitige Keimung stattfinden kann. Vor allen Dingen muß der Same überhaupt imstande sein, sich ohne Ruheperiode sofort weiterzuentwickeln, dann muß er durch irgend einen Umstand in der Fruchtschale festgehalten werden, und drittens muß ihm hier die notwendige Feuchtigkeit zur Verfügung stehen. Alles vereinigt sich offenbar direkt bei Früchten mit einer fleischigen Hülle: *Cucurbita*, *Citrus*, *Carica Papaya*, *Persea gratissima*¹⁵⁾, *Hohenbergia strobilina*¹⁶⁾, Kakteen, Äpfeln und Tomaten. Bei diesen Pflanzen reicht sicherlich das im Fruchtfleisch vorhandene Wasser zur Keimung aus. Anders dagegen bei trockenen Perikarprien. Hier dürfte das Regenwasser der wesentliche Faktor sein. So fand A. Braun (a. a. O. S. 157) die Samen von *Juncus*, *Epilobium* und *Agrostemma* in geöffneten Kapseln gekeimt. Ähnlich verhält es sich auch wohl mit *Dryobalanops camphora* (Goebel a. a. O. S. 118) und *Tetranema* (Pax 357). Hier schließt sich auch der oben beschriebene Fall von *Papaver somniferum* an, der insofern allerdings von den eben erwähnten abweicht, als er an einer Form des typischen schwarzsamigen Schlafmohns beobachtet wurde, deren

¹²⁾ Vgl. die oben zitierte Lit.; ferner Kerner, Pflanzenleben II. 1891. S. 451.

¹³⁾ Z. B. *Polygonum viviparum* L. Spec. pl. Ed. I. 1753 p. 360, wo als Synonym zitiert wird: „Bistorta . . . inferna spicae parte tuberculis proliferis turbinatis puniceis fecunda“.

¹⁴⁾ Vgl. darüber Kerner, a. a. O. S. 451.

¹⁵⁾ A. Braun, a. a. O. S. 175.

¹⁶⁾ Goebel, Pflzbiolog. Sch. I. S. 118.

Kapselzähne dauernd geschlossen bleiben¹⁷⁾. In allen diesen Fällen, die ich als endocarpe Keimungen zusammenfassen möchte, handelt es sich also nur um gelegentliche Vorkommnisse. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen dadurch von der typischen Bioteknose, daß bei ihnen die Anpassung an die sofortige Weiterentwicklung nur in der physiologischen Konstitution gegeben ist, während bei der Bioteknose damit gleichzeitig weitgehende morphologische Einrichtungen Hand in Hand gehen. Ob das bei *Rivina laevis* (Velenovsky S. 1099), *Sechium edule*¹⁸⁾ und *Inga Feuillei*¹⁹⁾ bereits geschehen ist, habe ich nicht ermitteln können. Bei *Impatiens Roylei* Walp. ist das Würzelchen im Samen schon sehr weit entwickelt²⁰⁾, ein Umstand, der die Angabe von Pax (a. a. O. S. 357), daß die Samen von *Impatiens* in der Frucht keimen, verständlich macht. Einen Schritt weiter geht dann nach Stapf²¹⁾ *Melocanna bambusoides*, die zwar schon regelmäßig an der Mutterpflanze zu keimen scheint, wobei aber der Keimling noch ausschließlich aus den Reservestoffen ernährt wird, die im Scutellum und im Perikarp gespeichert sind. Überhaupt scheint die Zufuhr von Kohlehydraten aus der Mutterpflanze während der Keimung nicht mehr die Rolle zu spielen, die man ihr häufig zuschreibt. Wenn das Endosperm aufgezehrt ist, so ist das junge Pflänzchen meist schon selbst imstande zu assimilieren: bei *Crinum asiaticum*²²⁾ ergrünen die peripheren Lagen des nackten Endosperms, bei *Rhizophora* das Hypokotyl.

So läßt sich eine allmähliche Stufenfolge von der gelegentlichen endocarpen Keimung bis zur typischen Bioteknose erkennen, ein Umstand, der jede neue Beobachtung aus dieser Materie als interessant erscheinen läßt.

Für die Mitteilung von Literaturangaben sage ich den Herrn Prof. Harms, Diels und Agharkar meinen besten Dank.

*

*

*

17) Fedde, Papaveraceae in Pflanzenreich IV. 104. 1909. S. 340.

18) Nat. Pflzfam. IV. 5. S. 37. Fig. 20.

19) A. Borzi, Biologia di semi di alcune specie di Inga. Rend. Lincei Bd. XII. 1. 1903. S. 131—140. Zitiert nach Harms in Nat. Pflzfam. Ergb. II. Nachtr. III, zu III 3. S. 146.

20) Diese Angabe verdanke ich der frdl. Mitteilung von Herrn Prof. Claußen in der Aussprache.

21) Stapf, a. a. O. Taf. 45.

22) Goebel, Pflzbiolog. Sch. I. S. 131.

Nachtrag.

Während des Druckes der vorstehenden Mitteilung wurden uns noch einige ähnliche Fälle bekannt, die noch nachgetragen werden mögen.

In einer brieflichen Mitteilung an Emil Selenka berichtet A. Kanitz²³⁾, daß sich bei *Dryobalanops Camphora* die Samen bereits in der Frucht entwickeln, die dann „von den Embryonen gesprengt“ wird. Ferner weist er auf Blumes Abb.²⁴⁾ des *Dipterocarpus retusus* Blume hin, bei der „in den Carpellen sogar die Entwicklung der ersten epicotylen Glieder stattzufinden scheint“. Bei dieser Pflanze bleiben die Cotyledonen im Samen eingeschlossen. Von historischem Interesse ist nun, daß Kanitz den Wert seiner Beobachtung nicht so sehr auf physiologischem und ökologischem Gebiete sucht, sondern daß er sie vielmehr systematisch auszuwerten versucht, indem er sie in weitgehendem Maße mit den Fortschritten in der Embryoentwicklung im Tierreich in Parallele stellt. Er betont, daß die Samen der meisten Pflanzen außerhalb der Mutterpflanze keimen „und so gewissermaßen ausgebrütet werden“. Und weiter: „Die Hauptsache glaube ich muß mit der Zeit zweifellos konstatiert werden, nämlich die, daß die Dipterocarpeen, deren Stellung im Systeme auch gegenwärtig ziemlich hoch ist und die nur wenigsamige Früchte hat, lebendiggebären“. In dieser Bewertung der in Rede stehenden Erscheinung kann man Kanitz heute natürlich nicht mehr folgen. Es scheint auch nicht einmal festzustehen, ob es sich bei den Dipterocarpaceen um eine regelmäßige oder nur um eine fakultative Bioteknose handelt. Brandis und Gilg²⁵⁾ geben nur an, daß bei manchen Arten der Familie die Samen bereits auf dem Baume keimen.

Ferner keimten bei einigen in Gewächshäusern der Univ. Pennsylvania kultivierten Exemplaren von *Tillandsia tenuifolia* L., die als Epiphyt in den Südstaaten Nordamerikas an Flüssen und in Sümpfen wächst, die Samen bereits in der Kapsel²⁶⁾.

Nach Figdor²⁷⁾ keimen schließlich auch die Samen der Gesneriacee *Monophyllaea* stets in der Kapsel.

²³⁾ A. Kanitz, Über Lebendig-Gebären im Pflanzenreiche. Niederländisches Archiv f. Zoologie Bd. II. H. 1. 1873.

²⁴⁾ Blume, Flora Javae Bd. II. *Dipterocarpeae* Tab. II. Fig. 4, 5.

²⁵⁾ Brandis u. Gilg, Dipterocarpaceae in Engler, Natürl. Pflanzenfam. III 6 p. 25 Z.

²⁶⁾ J. W. Harsberger, Viviparie in *Tillandsia tenuifolia* L. Bot. Gazette. Bd. 49 No. 1. 1910.

²⁷⁾ W. Figdor, Die Beeinflussung der Gesneriaceen-Samen durch das Licht Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XXX. 1912 p. 648.

Von größerem Interesse ist die gleiche Erscheinung, wenn sie wie bei der bereits erwähnten *Rivina* an fleischigen Früchten, die sehr lange an der Mutterpflanze hängen bleiben, beobachtet wird. So fand Skottsberg²⁸⁾ auf den Falklandsinseln die Samen der Ericacee *Pernettya pumila* (L. f.) Hook. bereits in den Beeren, die während des ganzen Winters bis in den nächsten Sommer hinein mit der Pflanze in Verbindung bleiben, gekeimt. Das Gleiche berichtet Bauer²⁹⁾ von Exemplaren der *P. mucronata* Gaudich., die im Wiener Botanischen Garten kultiviert wurden, und Skottsberg (l. c.) für dieselbe Art aus dem Botanischen Garten zu Upsala. Hier keimen nach Beobachtungen von Lagerberg³⁰⁾ auch die Samen von *Hedera arborea* bereits in den Beeren. In allen diesen Fällen handelt es sich wohl nur um gelegentlich auftretende endocarpe Keimung. Eine weitere Verfolgung insbesondere der Grenzfälle zur typischen Bioteknose dürfte in ökologischer Beziehung von Interesse sein.

Botanische Kriegsbeobachtungen in Thrazien.

Von **Friedrich Markgraf**, stud. rer. nat.

Es wird vielleicht allgemeiner interessieren, eine Mitteilung über botanische Beobachtungen in Thrazien zu erhalten, die ich während des Krieges dort machen konnte; denn dieses Gebiet ist wenig bekannt, und zu Adamović „mösischen Ländern“ gehört die Küstenzone, in der ich mich befand, nicht mehr.

Da ich in voller militärischer Tätigkeit dort war, konnte ich nur in meiner nicht zahlreichen Freistunden und auf Transporten im Gelände die Vegetation betrachten und nur wenig Pflanzen einsammeln. Dennoch hoffe ich auch ohne Aufzählung des vollständigen Artenkatalogs ein richtiges Bild der ökologischen Verhältnisse zu geben.

Der Ort, auf den sich meine Angaben beziehen, ist die Umgebung des Dorfes Tepe-Tschiflik, das bei Port Lagos im Schwemmland des Ägäischen Meeres liegt.

²⁸⁾ C. Skottsberg, Über Viviparie bei *Pernettya*. Svensk Botanisk Tidskrift Bd. VI. 1912. p. 491—95.

²⁹⁾ Bauer, in Österr. Bot. Ztg. Bd. 42. 1892 p. 107.

³⁰⁾ nach Skottsberg l. c.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [62](#)

Autor(en)/Author(s): Mattfeld Johannes

Artikel/Article: [Über einen Fall endocarper Keimung bei Papaver somniferum L. 1-6](#)