

Mittheilungen.

36. Fr. Hegelmaier: Ueber partielle Abschnürung und Obliteration des Keimsacks.

(Mit Tafel XV.)

Eingegangen am 18. September 1891.

Es ist allgemein bekannt, dass bei einer Anzahl ganz vorwiegend dikotyledoner Formen nicht der ganze Keimsack zum Schauplatz der Entwicklungsvorgänge wird, welche zu der Entstehung der Inhaltstheile des Samens führen, sondern dass mehr oder weniger umfangreiche Abschnitte von ihm von vornherein von der Theilnahme an jenen Processen ausgeschlossen werden. Unter den verschiedenen Modificationen, welche hierin vorkommen, seien hier nur diejenigen hervorgehoben, in welchen dieser Ausschluss den hinteren (Chalaza-)Theil betrifft. Die hieher gehörigen Fälle, so weit sie bis jetzt untersucht sind — sie finden sich u. a. in der Reihe der Scrophularineen, Plantagineen, Nymphaeaceen, Aroideen (*Anthurium*) — haben das Gemeinsame, dass dieser steril bleibende Abschnitt durch eine Scheidewandbildung von demjenigen Raum, innerhalb dessen die Kern- und Zellenbildungen des Endospermgewebes erfolgen, abgesperrt wird; denn jene ebenfalls nicht seltenen Vorkommnisse, bei welchen Ausbildung von wandständigem Endosperm in so unvollständiger Weise erfolgt, dass sie sich nur auf die vordere Region des Keimsacks erstreckt, dieser sich aber in allen seinen Theilen gleichmässig erweitert und der Keim bei seinem Wachsthum bis in seinen Hintergrund vordringt, um ihn zu erfüllen, können schon um des letztgenannten Umstandes willen bei vorliegender kurzer Betrachtung ausser Acht gelassen werden.

Von anderer Art als die oben angezogenen Fälle, und überhaupt keinen seither untersuchten entsprechend, sind aber solche Vorgänge, wie sie durch die in der Ueberschrift gegebene Bezeichnung angedeutet werden, und wie sie bei den Arten von *Linum* in der Entwicklung der Samen vor Augen treten. Ein kurzer Bericht hierüber mag sich rechtfertigen nicht bloss durch die Eigenartigkeit des Verhaltens dieser Gattung an sich, sondern hauptsächlich auch dadurch, dass es nicht ohne Interesse ist zu sehen, wie in dieser doch zweifellos natürlichen Formengruppe nicht unwesentliche Verschiedenheiten in diesem Entwicklungsvorgang hervortreten, während man doch gerade die dies-

bezüglichen Erscheinungen im Allgemeinen zu denjenigen zu rechnen geneigt ist, welche innerhalb eines engeren Formenkreises constant und für ihn charakteristisch sind, und überdies auf diesem Gebiet die Vorstellung des Auftretens von Anpassungsabänderungen mit besonderen Schwierigkeiten verbunden ist. Hiezu kommt endlich noch, dass meine Beobachtungen sich mit den allerdings schon alten Angaben HOFMEISTER's¹⁾ nicht vereinigen lassen; diese beziehen sich freilich auf *Linum perenne*, welches ich nicht habe untersuchen können; dies würde auch für die Controle jener Angaben von zweifelhaftem Werth deshalb sein, weil unter diese Benennung bekanntlich eine in verschiedene Formen auseinandergehende Sippe fällt und nicht bekannt ist, auf welche derselben jene Angaben sich beziehen, während doch HOFMEISTER selbst Unterschiede zwischen seinem *Linum perenne* und dem sich eng anschliessenden *Linum alpinum* aufgefunden haben will. Was *Linum perenne* betrifft, so sagt der genannte Schriftsteller, dass von den kurz vor dem Aufblühen vorhandenen 1—2 langgestreckten, dem Grund des Embryosäckes eingepressten Zellen (d. h. den Antipoden) die eine häufig sich während der Blüthezeit unter gallertartiger Verdickung ihrer Wände bis zur halben Grösse des Embryosäckes erweitere und nach der Befruchtung in derselben transitorische Bildung von Kernen und Zellen erfolge, später aber dieses ganze Entwicklungsproduct von dem nachwachsenden Keime zusammengedrückt werde.

Ueberhaupt erstrecken sich meine Beobachtungen auf nur wenige Arten, wie sie mir eben zu Gebot gestanden haben²⁾, und eine vollständige monographische Bearbeitung der Gattung in embryologischer Richtung zu geben kann daher von vorneherein nicht in meiner Absicht liegen. Es dürfte aber bei der ziemlich reichen systematischen Gliederung der Gattung *Linum* der Kreis der vorkommenden Modificationen hiemit noch gar nicht erschöpft sein; wäre eine vollständigere vergleichende Kenntniss der letzteren zu gewinnen, so könnte dieselbe auf die tieferen Verwandtschaftsbeziehungen der Artgruppen unter einander einiges Licht werfen.

Es wurde erwähnt, dass die am Keimsack stattfindenden Entwicklungsvorgänge bei verschiedenen *Linum*-Arten nicht unerhebliche Differenzen zeigen; diese Verschiedenheiten betreffen zwar nicht den Aufbau des Keims und Endosperms, Vorgänge, welche überhaupt keine bemerkenswerthen Eigenthümlichkeiten zeigen — der erste ist in seinen Grundzügen schon von HOFMEISTER beschrieben worden, letzteres bildet sich nach weitverbreitetem Modus als peripherische Zellenlage mit nachfolgendem centripetalem Wachstum und Zelltheilungen; —

1) Entst. des Embr. 56, 57. T. XIV.

2) Von einer derselben, *Linum angustifolium* Huds., verdanke ich das Material der stets bewährten Gefälligkeit des Herrn Prof. GIBELLI, dasselbe stammt von der Riviera.

dagegen gehen sie bis auf den Zustand des Keimsacks in der unfruchteten Samenknospe zurück. Der gröbere Bau der letzteren als hängend umgewendeter, mit einem dünnen äusseren, einem mächtigen inneren Integument versehener, kann als bekannt vorausgesetzt werden. Bei einigen Arten, bei welchen in der Folge einfache partielle Obliteration des Keimsacks stattfindet (*Linum catharticum*, Fig. 1; *Linum flavum*, Fig. 3) ist ihre Längsaxe gekrümmt; bei anderen, bei welchen Abschnürung erfolgt (*Linum austriacum*, Fig. 10; *Linum grandiflorum*, Fig. 8; *Linum angustifolium*, Fig. 5; *Linum usitatissimum*) gerade. Ihr Nucellus findet sich bei *Linum usitatissimum*, *angustifolium*, *grandiflorum* in der noch geschlossenen Blütenknospe bereits gänzlich geschwunden, der Keimsack von schmal-langgestreckter, nur sehr wenig asymmetrischer Form, bis in die Nähe des Chalaza-Endes der Samenknospe reichend, in dieser Richtung sich allmählich verschmälernd und in seinem dortigen abgerundeten Ende die bereits verschrumpften Antipoden umschliessend, während sein Kern in dem mehr zugespitzten Scheitel seines im Uebrigen etwas weiteren oberen Theils unmittelbar an den Eiapparat angeheftet ist. Eine wohldifferenzirte Endodermis umschliesst ihn im grössten Theil seiner Länge, verliert sich aber im untersten Drittel oder Viertel derselben in eine von dem übrigen Integumentgewebe sich nicht unterscheidende Zellenlage. In diesem letzteren Punkt verhalten sich auch die anderen untersuchten Arten von *Linum* entsprechend: Die Endodermis hört stets nahe jenseits der Grenze desjenigen Keimsacktheils, der zur Weiterbildung bestimmt ist auf. Querschnitte durch diese Region zeigen sie in der Weise sich verlierend, dass hier und dort im Umkreis des Keimsacks noch einzelne Zellen die Beschaffenheit von Endodermis-Zellen zeigen, weiterhin aber nach unten solche Differenzirungen ganz aufhören. Zum Unterschied von den drei zuletzt genannten Arten findet sich nun aber bei *Linum austriacum* und *catharticum* (Fig. 10, 1) in der Chalaza-Hälfte der Samenknospe von dem Nucellargeewebe ein erheblicher, von dem Keimsack nicht verdrängter Rest, und die HOFMEISTER'sche Beschreibung seines *Linum perenne* lässt kaum einen Zweifel, dass das letztere ebenfalls hierher gehört. Der erwähnte Geweberest besteht aus einem centralen Strang schmaler, longitudinal gestreckter und einer peripherischen Schicht radial gestreckter Zellen und ist wenigstens bei *Linum austriacum* im Beginn der Blüthezeit umfänglicher und namentlich im Medianschnitt breiter, als der Keimsack; bei *Linum catharticum* bildet er mit dem Keimsack zusammen eine bogenförmig gekrümmte, nach dem Chalaza-Ende allmählich sich verschmälernde und von der Endodermis in der früher angegebenen Ausdehnung umschlossene Figur. *Linum flavum* endlich (Fig. 3) schliesst sich, soweit eine flüchtigere Untersuchung dieser Art ein Urtheil gestattet, in den hier beschriebenen Verhältnissen unmittelbar an *Linum catharticum* an. In allen diesen Fällen aber ist der Umriss der Keimsackhöhle nach hinten gegen den

Kerngewebsrest kein scharfer, sondern dieser Rest ist in fortschreitender Auflösung begriffen und in Folge dessen gegen den freien Raum hin in unregelmässiger Weise abgegrenzt.

Der weitere Verlauf soll nun zunächst für *Linum usitatissimum* und *angustifolium*, welche in Allem derselben Regel folgen, angegeben werden. Gleichzeitig mit der Schwellung der befruchteten Samenknospe und den Anfängen der Endosperm- und Keimentwicklung erfährt der Keimsack nicht bloss eine entsprechende Verlängerung, die sich namentlich in stärkerem Massstab auf seinen unteren, von keiner Endodermis überzogenen Abschnitt erstreckt, sondern auch eine ungleichmässige Erweiterung der queren Durchmesser seiner verschiedenen Abschnitte, in der Weise, dass derjenige, innerhalb dessen die Endodermis sich verliert, eng bleibt und hier eine Stricturentsteht (Fig. 6). Diese liegt jetzt ungefähr in der Mitte seiner Längserstreckung und geht nach beiden Seiten hin allmählich in den oberen und unteren Theil des Keimsacks über, von welchen der letztere sich nur noch kurze Zeit und mässig, der erstere stärker und fortgesetzt erweitert. Ein steriler Abschnitt des Keimsacks, wie der Kürze wegen gesagt werden soll, ist damit von einem fertilen gesondert. Ausschliesslich in dem letzteren, oberhalb der Stricturen gelegenen localisirt sich die Endospermbildung und nimmt der Keim seinen Sitz. Durch Dehnung des umschliessenden Integumentgewebes wird zunächst die verengerte Partie in einen ziemlich langen Canal verwandelt, der in Längsschnitten nur noch als Linie erscheint (Fig. 7), und so zu vollständiger Obliteration gebracht; die so abgeschnürte untere Partie des Keimsackes stellt nun eine zweite, im Verhältniss zu der oberen beträchtlich längere, aber engere Höhle in der Samenknospe dar, in deren verschmälertem Ende immer noch die Antipodenreste erkennbar sind. Ihr oberer, etwas weiterer Theil enthält einen weichen und zarten, schlauchförmigen, so viel sich erkennen lässt, allseitig geschlossenen Protoplasmakörper, in welchem eine Anzahl von kleinen, sich zunächst noch vermehrenden Kernen eingestreut liegt, und von welchem nachher kurz die Rede sein soll. Derselbe gleicht in seinem Verhalten zu Färbemitteln demjenigen Protoplasmakörper, der den fertilen Abschnitt des Keimsacks, ebenfalls sackförmig geschlossen, in der gewöhnlichen Weise locker auskleidet und den Anfang des Endosperms darstellt; während aber in diesem die Kerne sich zu vermehren fortfahren, und kurz darauf in ihm Theilung in eine Zellschicht erfolgt, so steht in jedem abgeschnürten Stück die Weiterentwicklung still. Die hier gelegenen Kerne nehmen nur noch blasse Färbungen an, verschrumpfen sammt dem sie aufnehmenden Protoplasmaschlauch, und die ganze in dem Chalaza-Theil gelegene Höhle wird späterhin durch den Inhalt des sich gewaltig ausdehnenden und das innere Integument zum allergrössten Theil zusammendrückenden fertilen Keimsacktheils ebenfalls comprimirt und schliesslich fast unkenntlich gemacht.

Es sei, lediglich zur Abschneidung von Missverständnissen, gestattet, hier eine gleichmässig für alle untersuchten Arten von *Linum* gültige Bemerkung über die Schicksale der äusseren Samenknochenheile einzuschleiben. Während sich von den 2 Zellenlagen des äusseren Integuments die äusserste zu der Samenepidermis von bekannter Structur umwandelt, die zweite eng bleibt und sich wenig verändert, sondern sich im Innenintegument vier Schichten von einander. Seine Peripherie wird zu den die eigentliche Hartschicht der Samenhüllen darstellenden gewebeartig verbundenen sklerenchymatischen Fasern. Die innerste Zellenlage ist die Endodermis; zunächst an sie grenzt eine ursprünglich aus perikliner Theilung einer einzigen Zellenlage hervorgehende Schicht von Quellgewebe (in den Figuren 4, 6, 8, 9, 11, durch q angedeutet), das durch Auflösung verschwindet. Die Hauptmasse des Inneninteguments wird dagegen nach Schwund der Inhalte seiner Zellen zu einer dünnen Lamelle zusammengedrückt. Die Endodermis endlich verwächst mit dem ihr anfangs lose anliegenden Endosperm derart, dass dieses in Schnitten halbreifer Samen nur in untrennbarem Zusammenhang mit ihr herausgezogen werden kann.

Dem *Linum usitatissimum* und *angustifolium* ähnlich verhält sich *Linum grandiflorum*, doch finden sich Differenzen, welche kurz hervorgehoben werden sollen. Die Region des Inneninteguments, welche die Stricture bildet, ist hier kürzer und fällt noch ganz in den Bereich desjenigen Samenknochenheils, der mit Endodermis und Quellgewebe versehen ist (Fig. 9). Durch sehr bedeutende und rasche Aufquellung des letzteren wird nicht bloss die Stricture gleich bei ihrem Auftreten bis zur Schliessung verengert, sondern auch die quellende Gewebepartie hügelartig in den oberen Theil des sterilen Raums hineingetrieben unter Entstehung einer engen Bucht am Umkreis der genannten Partie, und überdies, da das Aufquellen gewöhnlich nicht allseitig in gleichmässigem Grad erfolgt, der Verlauf des Stricturecanals in willkürlichen Richtungen schief zur Samenknochenaxe gestellt, häufig selbst winkelförmig gebrochen (die Fig. 9 stellt nur einen herausgegriffenen, minder unregelmässigen Einzelfall dar.) Diese Umstände erschweren in vielen Fällen die Erkenntniss des genauen Sachverhalts und machen neben median geführten Längsschnitten die Vergleichung von solchen, welche transversal (d. h. rechtwinklig zur Medianebene) angelegt sind, erforderlich. Der sterile Raum ist verhältnissmässig kürzer und weiter und wird im späteren Verlauf von dem wachsenden Endosperm in senkrechter Richtung zu einer noch längere Zeit auffindbaren kurzen, unregelmässig umschriebenen Lücke im Samengewebe zusammengedrückt.

Linum catharticum repräsentirt einen von den seitherigen verschiedenen Entwicklungstypus. Es findet hier keine Abschnürung eines Keimsack-Abschnitts statt, dagegen einfache Obliteration des ganzen chalazawärts gelegenen Theils des Keimsacks und Verwandlung des-

selben in einen soliden Strang. Für eine kurze Betrachtung dieses Vorgangs soll von einem Entwicklungsstadium des Samens ausgegangen werden, wo das im fertilen Theil des Keimsacks gebildete Endosperm schon einen umfänglichen geschlossenen Gewebekörper darstellt, der Keim seine Cotyledonen angelegt hat, aber das Innenintegument noch in ziemlicher Mächtigkeit erhalten ist. Man sieht jetzt (Fig. 2) den erwähnten Strang von dem unteren Ende des Endospermkörpers entspringen, in etwa rechtwinkliger Richtung zu dem Längsdurchmesser desselben unter eigenthümlicher leicht S-förmiger Krümmung in der Richtung gegen die Raphe das Innenintegument durchsetzen und ganz nahe unter der Samenoberfläche blind endigen. Zieht man aus einem Medianschnitt den Sameninhalt heraus, wobei stets die Endodermis dem Endosperm anhängend bleibt, so wird der Strang zum allergrössten Theil mit herausgezogen, durch Zerrung unweit seines blinden Endes abgerissen, und zeigt sich alsdann bestehend aus einer etwas zusammengedrückten, röhrenförmigen, die Fortsetzung der Endodermis darstellenden Zellenlage, welche in ihrem Endstück noch einen Rest anderweitigen comprimierten (Nucellus)-Gewebes umschliesst. Da in diesem Stadium der Same sein äusseres Wachsthum nahezu abgeschlossen hat, so erfolgt die noch übrige Vergrösserung des Sameninhalts lediglich unter Verdrängung des mehr und mehr collabirenden Integumentgewebes, wobei der Strang schliesslich fast bis zur Unauffindbarkeit zusammengedrückt wird. Was aber seinen Ursprung betrifft, so zeigt die Untersuchung der Zustände, welche zwischen dem im Eingang erwähnten unbefruchteten Stadium und demjenigen, von welchem soeben ausgegangen wurde, liegen, dass es der zur Obliteration zusammengedrückte, steril bleibende Chalaza-Theil des Keimsacks mit der ihn umhüllenden Zellenlage ist, der infolge der Verlängerung des oberen fertilen Abschnittes desselben winkelförmig abgelenkt und in eine zur Samenaxe quere Richtung gedrängt wird. Während die Vorkeim- und Endospermbildung anhebt, wird gleichzeitig das noch vorhandene Nucellus-Gewebe (Fig. 1) aufgelöst mit Ausnahme jenes ganz kleinen, in der Chalaza gelegenen Restes. Der Keimsack erlangt so eine schmale, bogig-keulenförmige Gestalt; sein schlauchförmiger Protoplastmakörper, in welchem sich die Kerne der künftigen Endospermzellen vertheilen, erstreckt sich aber nicht in seinen hinteren schmalen Theil hinein, sondern endigt, spitz und blind geschlossen und hier auch die Antipodenreste einschliessend, vor der Stelle der stärksten Krümmung. Während sich nun in dem vorderen, längeren und weiteren Abschnitt Endosperm und Keim entwickeln, wird der hintere zu Strangform zusammengedrückt und gleichzeitig in die quere Richtung verschoben.

Linum flavum verhält sich dem *Linum catharticum* ähnlich, obwohl nicht identisch mit ihm; auch hier sieht man um die Zeit, wo der Keim seine Cotyledonen angelegt hat und das Endosperm als compacter, mit

seinem untern Ende noch wenig über die Mitte der Länge des Samens hinausreichender Gewebekörper entwickelt ist, von diesem Ende einen geschlängelten Strang ausgehen, der das Innenintegument durchsetzt und nahe unter der Samenoberfläche blind endigt (Fig. 4); allein dieser Strang wird nicht an seinem Ansatzpunkt winkelförmig abgeknickt, sondern stellt sich in die Längsaxe der Samenknospe, bis er beim weiteren Vordringen des Endosperms in den hinteren Theil des Samens von jenem zurückgedrängt und zerdrückt wird. Wie unschwer zu erkennen, steht dieses verschiedene Verhalten in ursächlichem Zusammenhang mit der im Vergleich mit *Linum catharticum* geringeren Krümmung des Keimsacks, die zur Folge hat, dass der von dem Endosperm auf den Strang wirkende Druck fast in dessen Längsrichtung sich geltend macht. Die Entstehung jenes Strangs ist ebenfalls nicht gänzlich dieselbe wie vorhin. Obliteration des hinteren Theils des Keimsacks und Aneinanderschliessen der ihn umgebenden, die Fortsetzung der Endodermis bildenden Zellenlage findet ebenfalls statt, aber der Endtheil des Strangs ist in erheblicherem Umfang solid, zeigt sich im Querschnitt bestehend aus einer inneren Gruppe enger Zellen und einer diese umschliessenden differenzirten Zellenlage, der Endodermis-Fortsetzung. Es bleibt nämlich ein nicht ganz kleiner strangförmiger Theil von Nucellusgewebe bei der Ausdehnung des Keimsacks an seinem hinteren Ende erhalten.

Von allen den seitherigen Arten verschieden verhält sich in manchen Punkten *Linum austriacum*, obwohl es in anderen einerseits an *Linum usitatissimum* u. s. w., andererseits an *Linum flavum* und *catharticum* Annäherungen zeigt; an jene durch das Stattfinden einer Abschnürung des sterilen Keimsacktheils, an diese durch das Verhalten des Nucellusgewebes. Der von letzterem zur Befruchtungszeit vorhandene Rest ist von vorn herein von relativ sehr beträchtlichem Umfang und zumal im Medianschnitt betrachtet (Fig. 10) viel breiter als der Keimsack, so dass beide zusammen ungefähr die Form einer dickhalsigen Flasche zeigen. Seine Auflösung erfolgt langsam und wird erst abgeschlossen, nachdem Vorkeim- und Endospermentwicklung schon ziemlich weit vorgeschritten sind, letztere bis zur Bildung zahlreicher Kerne in dem den Keimsack locker auskleidenden Plasmaschlauch. Ueber die Veränderungen, welche nunmehr in dem durch Auflösung des Kerngewebes gewonnenen freien Raum vor sich gehen, ist durch blosse Medianschnitte der Samenknospe kein Aufschluss zu gewinnen; es sind hiefür theils successive Querschnitte in aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien, theils transversal geführte Längsschnitte (Fig. 11) entsprechender Zustände erforderlich. Sie zeigen, dass, während der fertile Theil des Keimsacks sich nach allen Seiten unter Beibehaltung fast kreisförmigen Querschnitts gleichmässig erweitert, unter ihm, ähnlich wie in den früher geschilderten Fällen, eine fast in der Mitte der Länge der Samen-

knospe gelegene Einschnürung entsteht, die in diesem Fall eine geringe Längenerstreckung hat und dabei nicht die Form eines linienförmigen Kanals, sondern die einer in die Richtung des Medianschnitts des Samens fallenden engen Spalte bekommt, so dass Längsschnitte, welche den Sachverhalt sichtbar machen sollen, nicht median geführt sein dürfen. Der durch diese Spalte abgesperrte sterile Abschnitt hat ebenfalls, und zwar von seiner Entstehung an, da er an die Stelle eines gleichgestalteten Nucellusrestes getreten ist, spaltenähnliche, in transversaler Richtung etwas eingeengte Form und umschliesst, wie bei *Linum usitatissimum* u. s. w., einen zarten schlauchförmigen Plasmakörper, der eine beträchtliche Anzahl von Kernen eingebettet enthält und späterhin sammt den letzteren zu einem formlosen Klumpen verschrumpft. Abweichend von den anderen Arten mit Keimsack-Abschnürung ist aber hier das schliessliche Verhalten der Strictur. Diese wird späterhin von dem chalazawärts vordringenden, von der Endodermis umschlossenen und mit dieser verwachsenden Endosperm wieder auseinandergetrieben, so dass die Absperrung des sterilen Theils nur eine temporäre ist und der Sameninhalt in denselben sich eindringt, noch bevor er die Substanz des Inneninteguments in der gewöhnlichen Weise zusammendrückt.

Ueber die Herkunft der mehrerwähnten Kerngruppe in dem Plasmakörper des abgesperrten Keimsacktheils habe ich mich vergeblich bemüht auf unmittelbarem Wege Sicheres zu erfahren. Absehbare Möglichkeiten für ihren Ursprung liegen bloss drei vor: 1) die Kerne (oder vielmehr die geringe Anzahl von solchen, die anfangs zu beobachten ist, und die sich noch vermehrt) sind an Ort und Stelle frei entstanden; 2) sie sind durch Theilung, beziehungsweise Fragmentation aus den Antipodenkernen oder einem derselben hervorgegangen; 3) sie sind Abkömmlinge des Urkerns des Endosperms; während ein Theil von dessen Theilungsproducten zu den Kernen des bleibenden Endosperms wird, ist einer oder sind einige von denselben hieher gewandert, um hier zu Grunde zu gehen. Schliesst man die erste dieser Eventualitäten von vorn herein aus, so hat auch die zweite wenig Wahrscheinlichkeit; einerseits zeigen jene Kerne keineswegs das Aussehen der Producte einer Fragmentation, andererseits zeigen sich die Antipoden schon zuvor so rückgebildet und geschrumpft, dass an einen, wenn auch nur temporären Eintritt derselben in eine derartige Action nicht wohl gedacht werden kann. Den dritten Fall aber, als den sonach weitaus wahrscheinlichsten, durch directe Beobachtung zu erhärten ist mir bei keiner der betreffenden Arten gelungen.

Die mancherlei im Verlauf der Entwicklung der Innentheile von Samen vorkommenden Besonderheiten und Einzelvorgänge bilden ein dem biologischen Verständniss zum Theil schwer zugängliches Gebiet insofern, als der etwaige Nutzen vieler derselben für das Leben der

betreffenden Formen häufig nicht erkennbar ist. Für die eine oder andere auf diesem Gebiet vorkommende Einrichtung hoffe ich in nicht allzu ferner Zeit eine bestimmte Bedeutung wahrscheinlich machen zu können, vermöge deren sie sich als Anpassungscharakter erweisen würden; was dagegen die hier behandelten Erscheinungen betrifft, so wird eine Frage nach deren etwaiger Zweckmässigkeit zur Zeit ohne Antwort bleiben müssen.

In vergleichend morphologischer Richtung wird sich aus dem Vorstehenden zunächst weiter nichts ergeben, als eine einfache Bestätigung der bekanntlich auch aus anderen Gründen unzweifelhaften nahen Verwandtschaft des Flachses mit dem gewöhnlich ausdauernden, mitunter auch einjährigen *Linum angustifolium* Huds., welche jedenfalls eine engere ist als die des letzteren mit gewissen anderen perennen Gattungsgenossen. Mag *Linum usitatissimum* eine spontan von *Linum angustifolium* abgezweigte oder durch Cultur daraus entstandene Form sein, jedenfalls liegen hier zwei unmittelbar verwandte Formen vor; sollte sich aber auch aus der Untersuchung noch weiterer Arten etwa ergeben, dass jene in ihrem gemeinschaftlichen embryologischen Verhalten allein stehen, so würde sich doch hieraus für die verwickelte und mehr-discutirte Frage nach ihren gegenseitigen historischen Beziehungen kein weiterer Aufschluss gewinnen lassen.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren mussten von den ursprünglichen Zeichnungen aus auf einen kleineren, bei jeder in Klammern angegebenen Massstab reducirt werden. Sie sollen daher bloss von den grössten Structurverhältnissen die für den Text unmittelbar nothwendige Rechenschaft geben; auf die Darstellung aller feineren Einzelheiten ist von vornherein verzichtet.

In mehreren der Figuren bezeichnet *q* das Quellgewebe des Innenintegumentes; *e* die Endodermis.

Ferner *em* Keim; *en* Endosperm; *n* Nucellusrest; *x* abgeschnürter steriler Theil des Keimsacks.

Fig. 1—10 stellen Medianlängsschnitte, nur Fig. 11 stellt einen transversalen Längsschnitt dar.

Fig. 1. 2. *Linum catharticum* L.

Fig. 1. Unbefruchtete Samenknospe.

Fig. 2. Halbreifer Same.

Fig. 3. 4. *Linum flavum* L.

Sonst wie 1, beziehungsweise 2.

Fig. 5—7. *Linum angustifolium* Huds.

Fig. 5. Samenknospe nach abgeworfenener Corolle.

Fig. 6. Dieselbe bei Beginn der Abschnürung.

Fig. 7. Dieselbe nach vollzogener Abschnürung.

Fig. 8. 9. *Linum grandiflorum* Desf.

Sonst wie Fig. 5, beziehungsweise 7.

Fig. 10. 11. *Linum austriacum* L.

Fig. 10. Samenknospe bei geschlossener Blütenknospe.

Fig. 11. Dieselbe nach vollzogener Abschnürung; das Endosperm erfüllt als geschlossenes Gewebe nur erst den Mikropyletheil des Keimsacks in der Umgebung des sphärischen Keimanfanges.

37. W. Jännicke: Bildungsabweichungen an Weigilien.

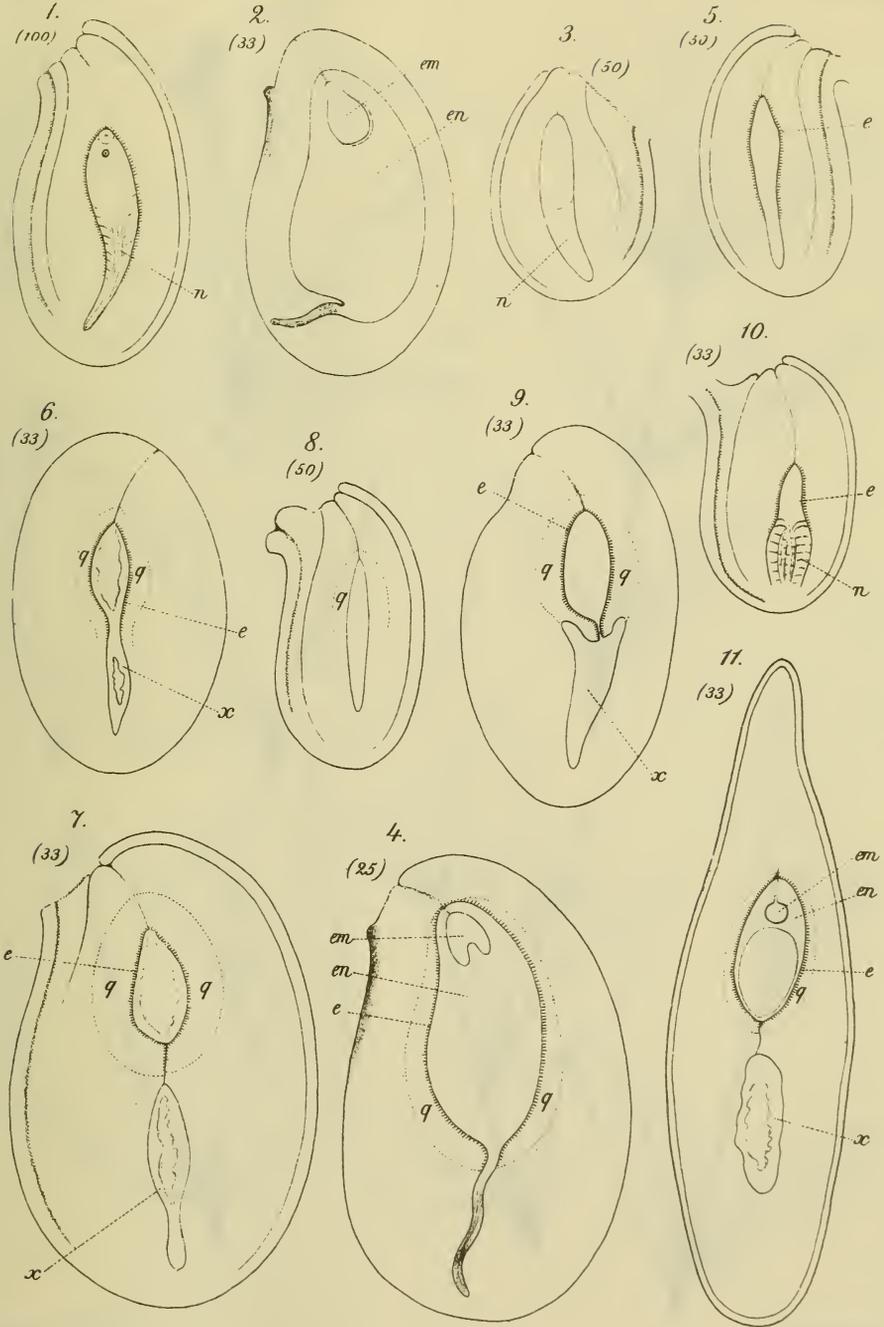
(Mit Tafel XVI.)

Eingegangen am 29. August 1891.

An den *Diervillea* - Sträuchern aus der Section Weigelia, die im hiesigen botanischen Garten sich befinden, traten in der Vegetationsperiode 1891 Bildungsabweichungen in grosser Zahl und verschiedenster Ausbildung auf: neben prachtvollen Fasciationen, Spiraldrehungen u. a. machten sich besonders gespaltene Blätter und Triebe mit dreizähligen Blattquirlen durch reichliches Auftreten bemerkbar.

Vermehrte Anzahl der Laubblätter in einem Quirl — Polyphyllie — ist eine Erscheinung, die bei Pflanzen mit normal gegenständigen Blättern sich nicht allzu selten findet. MASTERS' (Pflanzenzeratologie, p. 410) giebt sie für „*Lonicera brachypoda*, *Lonicera Xylosteum*, *Weigela rosea*, *Cornus mas* und sehr viele andere“ an; ich selber beobachtete sie in diesem Jahre an *Lonicera Douglasii*, *Syringa chinensis* und an den in Rede stehenden Weigilien. Von zehn Exemplaren derselben — Gartenformen aus dem Kreise der *D. coraensis* Thunb. — zeigten acht die Erscheinung; an drei Stöcken wurden je 12, 15 und 19 Haupttriebe mit dreigliedrigen Quirlen gezählt — die dreizähligen Achselprosse aus diesjährigen Trieben nicht mit eingerechnet. Wenn auch im einzelnen Fall bei Exemplaren normalen Wachsthumsvorzugsweise Wasserreiser die Dreizahl im Quirl aufwiesen, so waren andererseits an üppiger aufgeschossenen Pflanzen in gleicher Weise Auszweigungen normaler Stellung dreizählig. Auch die kraftvolle Entwicklung, welche manche der in Rede stehenden Sprosse zeigten, unterschied sie nicht von Zweigen mit normal gegenständigen Blättern. Im Ganzen machten die dreizähligen Triebe durchaus den Eindruck gesunder Bildungen, und nur ausnahmsweise deuteten Unregelmässigkeiten in der Quirlstellung auf tiefer liegende Störungen hin.

Die grosse Mehrzahl der genannten Haupttriebe war von An-



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Hegelmaier Christoph Friedrich

Artikel/Article: [Ueber partielle Abschnürung und Obliteration des Keimsacks 257-266](#)