

Ueber Bau und Entwicklung
der
Eychen und Saamen der Mistel.

Von
L. C. Treviranus.

Aus den Abhandlungen der k. bayer. Akademie d. W. II. Cl. VII. Bd. I. Abth.

München 1853.
Verlag der k. Akademie,
in Commission bei G. Franz.

Ueber Bau und Entwicklung
der
Eychen und Saamen der Mistel.

Von
L. C. Treriranus.

Die Blüth- und Fruchtheile der Mistel sind ihrem Bau und ihren Veränderungen nach auf so verschiedene Weise dargestellt und gedeutet worden und die Natur sollte darin so sehr von ihrem gewöhnlichen Typus abweichen, dass es nicht Wiederholung einer abgemachten Sache genannt werden kann, wenn ich versuche, einige Beobachtungen darzulegen, welche nach meinem Dafürhalten keine so bedeutende Deviationen vom normalen Gange der Bildung ergeben.

Die vier Antheren der männlichen Blume, welche man zu betrachten pflegt als den vier Zipfeln des Perianthii angewachsen, bestehen bekanntlich jede aus vielen mit Pollen erfüllten häutigen Zellen, die vollkommen unter einander verwachsen sind und deren jede für sich nach aussen sich öffnet. *R. Brown* glaubt in diesen die den Pollenkörpern zur Geburtsstätte dienenden Mutterzellen zu erkennen (*Linn. Transact. XIII. 214.*), die hier auf eine eigenthümliche Weise sich müssten erhalten haben, da sie sonst nach ausgebildetem Pollen zu verschwinden pflegen, ohne eine Spur von sich zu hinterlassen. Allein diesem ist entgegen, dass die Mutterzellen des Pollen, soviel bisher beobachtet, niemals über

vier Kugeln, manchmal aber weniger, von sich geben, da hier jede Zelle deren sehr viele enthalten würde. Mit mehr Wahrscheinlichkeit betrachtet *Joseph Hooker* diese vielfährige Anthere der Mistel als die Vereinigung von mehrern der einfährigen Staubbeutel von *Misodendron* (*Bot. Antarct. Voy. II. 292*), einer Loranthacee, die auch sonst vieles Analoge mit *Viscum* hat, in eine Schicht, welche hier einen Theil der Oberfläche eines Blattes einnimmt, aus dessen Axille bei der andern Gattung die Antheren gestielt und vereinzelt in Rispenform entspringen.

Der weiblichen Mistelblume legen *A. P. Decandolle* und *Koch* einen angewachsenen Kelch und eine Krone bei, in Uebereinstimmung mit dem, was man bei *Loranthus* findet, mit welcher Gattung offenbar *Viscum* unter einer und der nemlichen Familie verbunden bleiben muss. Zu erwägen ist dabei jedoch, dass die Staubfäden bei *Loranthus* dieser sogenannten Krone entgegenstehen, auch hat, wollte man bei der weiblichen Mistelblume zugleich einen Kelchrand finden, die männliche doch offenbar nur eine einzige Hülle, die von der angeblichen Corolle der weiblichen, die ansitzenden Antheren abgerechnet, sich nicht unterscheidet und daher gleich dieser mit *Decaisne* als Kelch oder mit *Griffith* als Perianthium bezeichnet werden kann. Was aber jenen Theil des weiblichen Perianthii betrifft, den man nach bisherigem Sprachgebrauche angewachsen nennt, so betrachtet *Lindley* denselben als „a fleshy cup-like expansion of the end of a branch, from the upper edge of which expansion the sepals rise“ und das Ovarium, als „sank within the cup-like expansion of the pedicel and adhering to it“ (*Veget. Kingdom* 791. 792.). Man sieht jedoch nicht ein, was mit dieser Bezeichnungsart gewonnen ist. Gewiss zweifelt Niemand, dass der Kelch eine Fortsetzung und gleichzeitige Erweiterung der Gefäss- und Rindensysteme des Blütenstengels sei und das nemliche, was von der Fruchtanlage der Mistel, müsste dann auch von einer jeden andern gelten, der wir einen Ueberzug vom angewachsenen Kelche oder Perianthium zuschreiben; wie denn

in der That *E. Germain* die Ansicht aufgestellt hat, die vermeintlich angewachsene Röhre eines überständigen Kelches sei ein Herablaufen der Kelchstücke am Eyerstocke und die hohle Axe des Stengels selber (*Institut* 1852 n. 945.). Allein es erhellet, wie gesagt, nicht, worin der Vorzug dieser Betrachtungsweise vor der früheren bestehe und sie erscheint daher als ein ohne Noth veränderter Ausdruck einer bekannten Thatsache.

Die Theile der Frucht und des Saamen lassen sich hier nur als das, was sie sind, erkennen und richtig bezeichnen, wenn man ihrer Entwicklung bis von den ersten Anfängen an ununterbrochen folgt, was hier mit besondern Schwierigkeiten verbunden ist. Die Knospe derselben, welche sich während des Sommers und Herbstes ausgebildet hat, zeigt von da an, wo für das Pflanzenwachsthum die Zeit der Ruhe eintritt, bis zu dessen erstem Wiedererwachen, also während der Monate November bis Ende Februars, keine Veränderung von Aussen und Innen. In den ersten Tagen des November nemlich ragt nur der obere, durch die vier zusammenschliessenden Lappen des Perianthii gebildete Theil derselben aus den beiden eng anschliessenden Deckblättchen hervor und der ovale Fruchtknoten ist an den Seiten, wo er von ihnen bedeckt wird, etwas zusammengedrückt. Untersucht man diesen dann in Längs- und Querschnitten, welche durch die Mitte gehen, so zeigt sich, von Aussen nach Innen fortschreitend, eine vierfache Substanz, doch ohne Trennung und nur durch Verschiedenheit der Färbung und der Structur unterscheidbar.

A) Die äusserste Stelle nimmt, aus einem blassgrünen durchscheinenden Zellgewebe bestehend, die angewachsene fleischige Röhre der Blüthendecke ein (*Fig. I. II. b.*) und es kommt auf sie ungefähr die Hälfte des Durchmessers der gesamten Fruchtanlage. In ihrer Mitte, d. h. in ziemlich gleicher Entfernung von der Oberfläche, wie von ihrer

innern Gränze, steigen Gefässe im ganzen Umfange auf; sie theilen scheinbar die ganze Zellensubstanz in eine äussere und eine innere Schicht und endigen sich am Grunde der Zipfel. Auf diese Substanz folgt nach Innen B) die Grundlage der Frucht, welche sich gegen jene durch fast mangelnde grüne Färbung und mindere Durchsichtigkeit kenntlich macht (*Fig. I. II. c.*). Die Form dieses Eyerstocks ist im Querschnitte gleichfalls rundlich-oval, im Längsschnitte aber ist er aus einem bauchigen Untertheile, mit welchem er in der Mitte aufsitzt, nach oben flaschenförmig verschmälert und endigt sich endlich gerade unter dem Zusammenstossen der vier Blüthendecken-Zipfel in eine halbkugelförmige Erhöhung von ungleicher Oberfläche, welches die Narbe ist. Ein Querdurchschnitt dieses Körpers zeigt ihn aus Zellen gebildet, welche rundlich und nach keiner Seite hin ausgedehnt sind (*Fig. III. a.*). Noch weiter nach Innen zeichnet sich C) eine Zellenlage durch ihr tiefes Grün, ihre geringe Transparenz und die in ihr aufsteigenden Gefässe aus (*Fig. I. II. d.*); sie hat auf dem Querdurchschnitte einen rundlich-ovalen, im Längsschnitte aber einen lancettförmigen Umriss und ist das Ey. Dasselbe sitzt im Grunde des künftigen Pericarps mit verschmälelter Basis an, ist also aufrecht und gerade und von seiner oberen Extremität sieht man einen hellern Streifen durch den Hals des Eyerstockes zur Narbe gehen (*Fig. I. g.*), welcher auf später gemachten Querschnitten dieses Theiles sich als ein sehr durchscheinender Centralpunct zu erkennen gab (*Fig. IV. e.*) und als der Weg, auf welchem der männliche Zeugungsstoff zum Eyerstocke übergeht, betrachtet werden muss. Den innern Raum dieses Eys erfüllt D) ein starkdurchscheinendes wenig gefärbtes Zellgewebe (*Fig. I. II. e. Fig. III. c.*), welches ich glaube als Kern bezeichnen zu müssen, und in demselben nimmt man bei möglichst feinen Queerabschnitten eine excentrische, einfache oder doppelte runde Lücke wahr, worin noch ein Körper seinen Sitz zu haben scheint, von welchem weiterhin die Rede seyn wird.

Wiederholt man diese Untersuchung im Anfange des März, wo die weibliche Blume mehr ausserhalb ihrer Deckschuppen hervorgetreten ist, so nimmt man in der äusseren wie inneren Beschaffenheit der Fruchtanlage keine Aenderung wahr (*Fig. V.*). Es entfernen dann die bis dahin zusammenschliessenden Perianthzipfel sich nach und nach von einander, und wenn dies geschehen, sieht man den Theil, welcher oben als die Narbe bezeichnet ward, einen glänzenden Saft absondern. Zur nemlichen Zeit öffnen sich auch die Zipfel der männlichen Blume und nun geht die Befruchtung vor sich, was in hiesiger Gegend für gewöhnliche Jahre frühestens in der ersten Hälfte des März, spätestens in der ersten Hälfte bis zur Mitte des April geschieht, so dass ich im Jahre 1849 schon am 10. März die Narbe mit Pollenkörpern bedeckt fand, welche ihre Fortsätze in die Narbensubstanz getrieben hatten.

In der ersten Maywoche hat die Fruchtanlage die Grösse eines Hirsekorns erreicht und ist minder zusammengedrückt, als zuvor, so dass der Durchschnitt sich beinahe als ein Kreis darstellt. Die vertrockneten Zipfel der Blumendecke sind nun abgefallen. Im Innern betrachtet haben die sämtlichen Bestandtheile der jungen Frucht an Durchmesser etwas zugenommen und gränzen vermöge ihrer anfangenden Entwicklung sich deutlicher, als früher der Fall war, von einander ab (*Fig. VI. VII. VIII.*). Insbesondere unterscheidet sich die zweite Substanz, nemlich die des Eyerstocks, von der Perianthröhre durch hellere nichtgrüne Färbung und Gefässlosigkeit (*Fig. VI. c. e. Fig. VIII. a. b.*). Weiter ist das Zellgewebe, welches von Gefässen durchzogen die Eyhaut bildet (*Fig. VI. f. Fig. VIII. c.*), eben so tiefgrün, wie vorher und wenig durchscheinend, worauf endlich der Kern wiederum durch Farbelosigkeit und Transparenz seiner zelligen Substanz sich kenntlich macht (*Fig. VI. g. Fig. VIII. d.*). In seiner kleinen, nach der Länge sich erstreckenden Höhle ist ein keulenförmiger, sehr durchsichtiger Körper gelagert, das Amnios oder die Membran des äussern Perisperms. Er scheint sowohl

mit seinem sehr verlängerten schmälern Ende im Grunde der gedachten Höhle, als mit seiner dicken und stumpfen obern Extremität im Scheitel derselben anzuhängen und stellt sich nicht immer auf gleiche Weise dar. In der letzten Hälfte des April erschien er mir undeutlich gegliedert und punktirt (*Fig. IX. X.*), aber in der ersten Hälfte Mays zeigt er sich mit völliger Bestimmtheit durch Querwände in Glieder von verschiedener Form und Grösse abgetheilt (*Fig. XI. XII.*). In jedem dieser Glieder ist eine kleine, etwas minder durchsichtige Sphäre sichtbar, im obersten Gliede aber, welches von allen die meiste Capacität hat, eine rundliche Blase, enthaltend einen kleinen zelligen Körper, welcher sich darin durch mindere Durchsichtigkeit kenntlich macht (*Fig. XI.**). Die Blase ist der Spitze des Amnios durch einen kleinen Strang befestigt, das Kügelchen darin aber ist der Anfang jener Substanz, die sich im reifen Saamen als Albumen zu erkennen gibt, und ich will sie daher durch inneres Perisperm bezeichnen. In der letzten Woche des May ist dieser Körper etwas grösser geworden und hat eine ovale Form angenommen; auch sind in den oberen Gliedern des Amnios mehr Kügelchen, als zuvor, sichtbar geworden (*Fig. XIII. XIV.*).

In der ersten Hälfte des Juny sind die Früchte erbsengross und von tiefgrüner Farbe. Das Ovarium, welches fortwährend überall der innern Oberfläche des Perianthii anhängt, sondert sich immer bestimmter von ihm ab durch seine Substanz, welche durch und durch aus verlängerten farbelosen Schläuchen besteht, worin die klebende Materie (Viscine) enthalten und die strahlenförmig von allen Punkten des Umfangs gegen das Ey zu gelagert sind (*Fig. XV.*). Dieses ist in der den beiden Hüllschuppen parallelen Richtung stark zusammengedrückt und in seinem gesättigtgrünen Zellgewebe treten die sehr verzweigten Gefässe, deren Zweige sich netzförmig verflechten und deren Stämme vom Grunde der Frucht aufsteigen, als hellere Streifen immer deutlicher hervor (*Fig. XVI.*). Der zellige Nucleus hat noch vollkommen seine

Weichheit und im unteren weiteren Theile seiner an beiden Enden zugespitzten Höhle adhärirt durch einen kurzen Strang, welcher vermuthlich das zusammengezogene Amnios ist, der farbelos-zellige Körper des Albumen (*Fig. XVII.*), dessen Länge jetzt einem Drittheile der Länge genannter Höhle nahe kommt. Er ist bald von elliptischer oder Ey-Form, bald zweischenklig und im letzten Falle findet die Adhärenz da Statt, wo die Schenkel sich vereinigen. Die Trennung zwischen beiden Schenkeln verschwindet jedoch bald und dann stellt das innere Perisperm einen stumpfdreieckigen Körper dar (*Fig. XVIII. XIX. XX.*). Der Embryo erscheint in demselben zuerst als ein zelliges, noch farbeloses Kügelchen, und zwar als ein einfaches am schmälern Ende eines einfachen Eyweisskörpers, als ein doppeltes an zweien der stumpfen Ecken eines solchen, der dreikantig ist (*Fig. XVIII. * Fig. XX. **), wobei er sich durch mindere Durchsichtigkeit von der ihn umgebenden Masse auszeichnet. Vom Amnios ist in dieser Periode nichts mehr zu bemerken.

In der dritten Woche des July zeigt sich in der äussern Beschaffenheit der Frucht wenig Aenderung, aber desto mehr im Innern derselben. Das viscinhaltige strahlende Gewebe des Eyerstocks hat im Umfange sehr zugenommen, so dass sein Durchmesser nun den der Blüthendecke beträchtlich übertrifft (*Fig. XXI.*). Das Ey ist noch mehr zusammengedrückt, als zuvor und die tiefgrüne gefässreiche Eyhaut hat einerseits in der Dicke abgenommen, ist aber andererseits fester geworden. Der Nucleus ist nur noch eine schleimige, leichttrennbare, farbelose Substanz und von seiner Höhle nimmt der vergrösserte Eyweisskörper über die Hälfte ein. Dieser hat eine schwach-grünliche Farbe angenommen, so wie entweder eine eyrunde Gestalt oder die eines unregelmässigen abgerundeten Drei- oder Vierecks (*Fig. XXII. XXIII. XXIV.*). Im ersten Falle sieht man an einer der stumpfen Ecken die Spitze vom Würzelchen des eingeschlossenen Embryo etwas entblösst: im zweiten Falle zeigen zwei der Ecken diese Erscheinung, wobei der

Körper oft eine starke Ausrandung hat, so dass man sieht, es seien die früher sichtbar gewesenen zwei Schenkel hier jetzt verwachsen. In der ersten Hälfte des August sind beide Extremitäten ausgebildet, aber der Hauptkörper zwischen ihnen noch wenig verlängert (*Fig. XXV. XXVI.*). Die beiden Cotyledonen liegen, obgleich völlig getrennt, genau an einander und wenn der Embryonen zwei sind, die alsdann mit ihren Cotyledonarenden in einem beinahe rechten Winkel zusammenstossen, so liegen sämtliche vier Cotyledonen, deren Grösse zuweilen ungleich ist, in paralleler Lage an einander gedrückt, ohne doch im mindesten verwachsen zu seyn (*Fig. XXVII. XXVIII.*).

In der letzten Woche vom August fängt das Grün der Frucht, die noch ihre ovale Form hat, an blässer zu werden. Die Substanz des Perianthii wird jetzt von jener der Frucht um mehr als das Doppelte im Durchmesser übertroffen, auch die Eyhaut ist bei vergrössertem Ey sehr dünn geworden. Ihre Höhle wird vom Eyweiss nun ganz ausgefüllt, welches mehr Consistenz und eine grüne Farbe gewonnen hat, auch jener überall anklebt. Der Embryo hat bereits seine Form und fast auch seine vollkommene Grösse und die Trennung seiner Cotyledonen dauert fort.

Erst am Ende Octobers oder im Anfange Novembers hat die Frucht ihre völlige Reife gewonnen; sie ist dann vollkommen rund, von schmutzig-weisser Farbe und durchscheinend. In ihrem Scheitel, inmitten von vier braunen Punkten, welche den ehemaligen Sitz der vier Perianthzipfel andeuten, ist das vertrocknete Stigma noch sichtbar. Die Röhre des Perianthii ist zu einer blossen Haut verdünnt von fester gefässreicher Natur. Das viscinhaltige Gewebe bildet nun den grössten Theil vom Inhalt der Beere. Der platte Saame hat ein einziges grünes und gefässreiches Integument, zwar von Aussen noch überzogen von einer dünnen, weissen Kruste, welche aber nichts weiter ist, als die innerste,

der Viscine entbehrende Schicht der Fruchtsubstanz. Der Embryo hat seine vollständige Ausbildung gewonnen und, ist er einfach, so sind beide Cotyledonen, ist er aber doppelt, sämtliche vier derselben so vollkommen unter einander verwachsen, dass man keine weitere Spur der vormaligen Trennung, als etwa eine leichte Ausrandung, wahrnimmt. Man kann dann von einem solchen Embryo mit Wahrheit sagen, dass er am Cotyledonarende einfach und nur am Radicularende doppelt sei (*Fig. XXIX. XXX. XXXI.*).

In der Ansicht der bisher erwogenen Theile der weiblichen Blume und Frucht bin ich genöthigt gewesen, von den Beschreibungen und Bezeichnungen derselben durch andere Beobachter in wesentlichen Stücken abzuweichen. *Meyen* und *Schleiden* betrachten den Theil, welchen ich für den Eyerstock halte, als einen nackten Nucleus, also als ein Ey ohne Eyhäute, dessen an der Spitze hervortretender papillöser Theil nach *Schleiden* (*Grundzüge 2. Ausg. II. 342. 353. f. 194.*) die Stelle eines Stigma vertreten soll. Für diese Ansicht habe ich keine Art von Beweis gefunden, während die meinige mit der bekannten Entwicklungsweise des Pflanzeneys ganz, wie ich glaube, in Harmonie ist. Ein Ey ohne Eyerstock, ein Kern ohne Eyhaut sind bis jetzt ohne Beispiel, wenigstens im Gebiete der sichtbarblühenden Gewächse: denn wenn man auch z. B. bei Coniferen nackte Eyer annehmen muss, fehlen doch Eyerstock und Eyhäute hier keineswegs. Ist aber Eyerstock der Theil, welcher das Ey ganz oder theilweise umhüllt, und welcher in den meisten Fällen mit einem besondern Organ für Aufnahme der Pollenflüssigkeit, d. i. mit einer Narbe versehen ist, so wird man jenen Theil bei der Mistel, auf den diese Merkmale sich anwenden lassen und der nach beendigter Entwicklung fast die ganze reife Frucht ausmacht, Ovarium nennen müssen. Auch *Decaisne* bezeichnet ihn so und seine stumpf-kegelförmige papillenreiche Spitze als Stigma (*Mem. d. Bruxelles XIII. Mem. s. l. Gui. 22. t. 2. f. 3. a. b.*), welche letzte Be-

nennung dadurch vollständig begründet ist, dass die Oberfläche dieser Narbe bei geöffnetem Perianthium einen glänzenden Saft absondert und die Pollenkörner aufnimmt. Alle drei genannten Beobachter erwähnen nicht des lichten centralen Streifens im oberen Theile dieses Ovarii, der in der Narbe sich endigt. Desto aufmerksamer auf denselben ist *W. Griffith* gewesen, er nennt ihn bei einer gewissen Indischen Art von *Viscum* einen Canal, welcher von der Mitte des Stigma durch den oberen Theil des „lageniform tissue“ (denn so bezeichnet er die Fruchtanlage) absteige und nach erfolgter Befruchtung sich schliesse (*On the development of the ovula of Loranthus and Viscum: Linn. Transact. XVIII. 88. 89. t. X. f. 1—5. b.*). Auch bei unserer Mistel macht sich, wie oben gezeigt, dieser Canal bei Querschnitten leicht als ein solcher kenntlich und es ist nicht zu bezweifeln, dass er eine Beziehung auf das Befruchtungsgeschäft habe.

Der im Umriss ovale, durch tiefgrüne Färbung und geringe Transparenz sich auszeichnende Körper, welcher die Mitte des unteren erweiterten Theiles vom Eyerstocke in dieser ersten Periode einnimmt, macht sich durch einen Bau bemerklich, welcher ihn bei allen späteren Veränderungen der Frucht leicht wiedererkennen lässt, wiewohl seiner von keinem Beobachter Erwähnung geschieht. Er ist nemlich gefässreich und die Gefässe in ihm breiten sich von unten aufsteigend durch stetes Verästeln in seiner ganzen Substanz aus, ohne an der Spitze über ihn hinauszugehen. *Meyen* scheint ihn nicht gekannt zu haben, denn es geschieht in dessen Beschreibungen und Abbildungen seiner keine Erwähnung. Auch *Schleiden* stellt ihn nur in Verbindung mit dem Zellgewebe, welches er einschliesst, seinen Umrissen nach dar (*Wiegmann's Archiv V. Taf. VII. Fig. 2. d.*) und bezeichnet ihn als Embryosack; eine Bezeichnung, die er in der Folge (*Grundzüge 2. Ausg. II. 352*) zurückgenommen hat. *Griffith* scheint bei der ungenannten Art von *Viscum* ihn für den Eyerstock zu halten, welcher Ansicht, wenigstens

bei unserer Mistel, dieses entgegensteht, dass der Theil keineswegs in die Frucht übergeht, sondern innerhalb derselben die einfache Saamendecke bildet. *Decaisne* nennt ihn die innere Lamelle des Fruchtkörpers (endocarpe), welche dann in ähnlicher Art sich verhalten würde, wie z. B. bei *Vaccaria*, bei der Kirsche, Pflaume u. s. w., indem sie, durch Zellenverdickung mehr und mehr erhärtend, von der weichen Fruchtsubstanz sich endlich absondert, mit welcher sie zuvor ein Continuum bildete. Allein wenn man anerkennen muss, dass auch bei der Mistelfrucht anfänglich keine Unterbrechung der Continuität bestehe, so sind doch beide genannten Theile in Bau und Entwicklung weit mehr verschieden, als bei *Prunus*. Die Vertheilung der Gefässe in demjenigen Körper, welchen ich bei der Mistel für das Ey halte, ist so, wie sie in den Eyhäuten zu seyn pflegt, nicht wie im Endocarp der *Prunus*-Arten, welches sich dadurch erweist, als der Frucht angehörig, von der es sich späterhin sondert. Will man aber der Ansicht Raum geben, dass eine Eyhaut bei der Mistel fehle, so ist meines Erachtens keine Nothwendigkeit vorhanden, einen Bau anzunehmen, der im Gebiete der sichtbarblühenden Gewächse ohne Beispiel ist. Wollte man ferner zu Gunsten der Ansicht von *Decaisne* anführen, dass nach der meinigen der Eyerstock ohne Gefässe seyn würde, die sonst immer bei ihm vorkommen, so ist auch dieses nicht ohne Analogie. Bei den Umbelliferen ist der Eyerstock ebenfalls ohne dieselben, indem sie nur einerseits dem mit ihm verwachsenen Kelche, andererseits den Häuten des Eys zukommen.

Das schwachgefärbte Zellgewebe, wovon dieses Ey (denn so möge es nun genannt seyn) erfüllt ist, habe ich der Analogie gemäss den Kern genannt. *Decaisne* bezeichnet es durch „Zellgewebe des Endocarp“, wiewohl unter endocarpe doch eigentlich nichts anders verstanden werden kann, als eben die Zellschicht, welche vom Ovarium nur die innere Gränze bildet („partie interne du pericarpe, formant immédiatement la cavité seminifere“ *L. C. Richard d. fruit* 107). Will man

aber überhaupt eine Verschiedenheit von Organen im Eyerstock der Mistel anerkennen (welche, wie bekannt, von *Griffith* in seinen frühesten Arbeiten über Loranthaceen geläugnet ward), so muss man die genannten beiden Theile, die doch nach Consistenz, Färbung und Veränderungen verschieden sind, auch als selbstständige unterscheiden.

Eine Höhle in der Mitte dieser Kernsubstanz ist sicherlich schon im ersten Herbste vorhanden, aber ich habe darin vor Eintritt der Befruchtungsperiode nur undeutlich den oder die keulenförmigen Körper wahrnehmen können, wovon oben die Rede gewesen ist. Indessen hat *Griffith* bei einem *Viscum* solche schon bei noch geschlossenen Perianthzipfeln, also lange vor der Befruchtung, beobachtet (*Linn. Transact. XIX. 181. t. XXI. f. 5. 6.*). Zuverlässig aber ist er, oder sind sie schon in der letzten Hälfte Aprils und im Anfange May's in ihrer Zusammensetzung aus Schläuchen und in ihrer Keulenform vorhanden, so dass die Angabe von *Meyen*, dass der gegliederte Bau um die genannte Zeit noch nicht existire und erst im Beginne Juny's eintrete (*Ueb. Befrucht. u. Polyembryonie 45. T. 1. f. 4. 6.*), des Grundes entbehrt. Er betrachtet diese Körper, deren er gemeiniglich zwei in jeder Fruchtanlage vorfand, als Embryosäcke; *Decaisne* hingegen sieht sie für Eyer an „auf ihre möglichst einfache Form reducirt“, d. h. für eine homogene Zellenbildung, worin ein Embryo entsteht. Indessen bekennt dieser stets offene Wahrheitsfreund selber, dass diese Körper in ihrem Aeussern viele Aehnlichkeit mit Embryosäcken haben, aber keine mit Eyern, die, wenigstens bei Phanerogamen, immer von zusammengesetzterem Bau sind. Beide Ansichten sind vereinigt in denen von *Schleiden* und *Griffith*, welcher letzte den Körper nennt ein „Ey, reducirt zu einem Embryosacke“ (*A. a. O.*), auch wohl ohne weiteres einen Embryosack (*Posthum. Papers II. 385.*). *Decaisne* sah einen solchen mit seiner verdünnten untern Extremität im Grunde der für seine Aufnahme bestimmten Höhle ansitzen und *Griffith* schildert, wie dieses an einer undurchsichtigen „etwas zitzenförmigen“

Unterlage Statt finde (*A. a. O.* 213. *t.* XXI. *f.* 5. *d.*), welche, wie ich glaube, dem entspricht, was man bei andern Eyern Chalaza nennt. Ausserdem ist eine zweite Adhäsion des gegliederten Körpers vorhanden, nemlich im Scheitel der Höhle durch einen sehr kurzen und dünnen Strang, der von seinem oberen kolbigen Ende ausgeht. *Griffith* hält diesen (*A. a. O.* *t.* XXI. *f.* 7. 8. 9.) für die Pollenröhre selber, welche hier beim Befruchtungsacte eingedrungen und deren Ende sich innerhalb des Gipfeltheils des Körpers in eine Blase ausgedehnt habe, welche sich später in den Embryo unmittelbar verwandle. Indessen ist er zu aufrichtig, nicht einzugestehen, dass es ihm an entscheidenden Beobachtungen, welche diesen Ursprung des gedachten Stranges darthun, fehle (*A. a. O.* 191.).

Decaisne beobachtete, dass im Anfange Juny's einer oder zwei dieser Körper sich mit sehr regelmässig gebildetem Zellstoffe gefüllt hatten, während die andern in der ursprünglichen Gestalt geblieben waren und in derselben noch eine Zeitlang neben dem durch Entwicklung fortgebildeten ihre Stellung behielten, dann aber verschwanden. Allein ich vermag diesen Vorgang nicht ganz in der Art, wie er hier dargestellt ist, zu bestätigen. Nach meinen wiederholten Beobachtungen bildet sich im obersten Gliede eines der keulenförmigen Körper das Eyweiss und zwar zuerst in runder, dann in elliptischer Ey- oder Herzform. Durch Wachsen der Eyhöhle nach Länge und Umfang, während der Körper, welcher dem Albumen zur Geburtsstätte dient, nicht daran Theil nimmt, vielmehr durch ein Zusammenfallen seiner unteren Glieder sich verkürzt, geschieht es nun, dass das Albumen mittelst eines kurzen Stranges, dem Ueberbleibsel dieser Gliederreihe, im Grunde der Eyhöhle anhängt, woraus es sich durch sein Wachsen nach und nach erhebt und endlich bei beendigter Entwicklung die ganze Höhle erfüllt. Endlich verschwinden alle Ueberreste des gegliederten Körpers gänzlich,

wie in so vielen andern Fällen, wo man eine stattgehabte Resorption anzunehmen bequem findet.

Wie bemerkt, ist der Eyweisskörper zuweilen mehr oder minder gespalten oder zweischenklig und in diesem Falle nimmt *Decaisne* eine Vereinigung von zwei oder mehrern Eyern an, die ursprünglich getrennt gewesen. Diese Ansicht gründet sich darauf, dass man eine Menge von Mittelstufen antrifft, welche den verschiedenen Graden der Verwachsung entsprechen und die durch eine Reihe von Figuren (*L. c. t. 2. f. 27. 28. 29.*) dargestellt werden. Natürlicher jedoch und mit geringerer Abweichung vom gewöhnlichen Gange der Natur dünkt es mich, anzunehmen, es liege in der ursprünglichen Anlage des selbstständigwachsenden perispermatischen Körpers, dass derselbe entweder einfach bleibe oder statt zweier Extremitäten deren drei bilde und im ersten Falle einem einfachen Embryo Entstehung gebe, im zweiten deren zwei hervorbringe. Diese Bildung nimmt ihren Anfang schon gleich nach der Mitte des Juny. *Decaisne* hat beobachtet, und hiermit sind meine Wahrnehmungen ganz übereinstimmend, dass dann der obere Theil jenes Körpers (oder, wie er ihn nennt, des Eys) an einer gewissen Stelle undurchsichtig und grau erscheine und dass dieses, wie die Untersuchung lehrt, von einem kleinen runden Körper herrühre, der aus wenigen Zellen bestehe, dem Embryo (*L. c. 28.*). Er scheine anfänglich in einer Höhlung des Eys (des Perisperms nach meiner Ansicht) unmittelbar anzusetzen, aber später entdeckte man einen kleinen gefässlosen Strang, womit er im Scheitel derselben aufgehangen sei (*L. c. 29.*). Die weiteren Veränderungen stellen die Figuren 17 bis 23 dar. Er wächst nemlich zuerst im ganzen Umfange, dann in der Länge und hierauf zeigt sich am freien Ende eine Ausrandung und Spaltung; diese ist der Anfang der Cotyledonen, indem die Adhärenz des Embryo, wie immer, am Wurzelende Statt findet. Die Cotyledonen klaffen anfänglich, was ebenfalls allgemeines Naturgesetz ist, um sich später genau

an einander zu legen, so wie es in Fig. 26 dargestellt ist. Es erhellt also aus dem Bisherigen, die Blase im Gipfeltheile des keulenförmigen gegliederten Körpers, welche *Griffith* für eine Erweiterung des eingetretenen Pollenschlauches hielt, sei nur erst die Grundlage des Perisperms, in welcher zuerst zelliges Eyweiss und in diesem dann ein oder mehrere Embryonen sich auf gewöhnliche Weise entwickelt, ein Irrthum hingegen müsse dessen Ansicht genannt werden, dass der keulenförmige Körper durch Füllung mit Zellstoff sich in das Eyweiss verwandle und die Blase in dessen Scheitel durch einen ähnlichen Vorgang direct und ohne weitere Vermittlung zum Embryo werde (*L. c.* XIX. 191. 205.). Abgesehen davon kann die Blase auch nicht die erweiterte Extremität einer eingedrungenen Pollenröhre seyn, denn, wäre dem also, so müsste das Eyweiss hier einen Ursprung haben, wovon, selbst nach den Ansichten von materieller Verwandlung des Pollenschlauches, bisher nichts bekannt geworden ist.

Enthält nun ein Eyweisskörper zwei Embryonen, so sind diese im Anfange vollkommen getrennt; indem sie aber wachsen, nähern sie sich mit dem Cotyledonarende einander und endlich verwachsen diese beiden Extremitäten so vollständig, dass man nur noch von aussen durch eine Ausrandung die ehemalige Trennung bemerkt, inwendig aber eine vollkommene Continuität der Substanz Statt findet. *Decaisne* hat die frühere dieser Perioden für die spätere genommen. In Fig. 30 bildet er zwei aus dem nemlichen Perisperm genommene Embryonen ab, deren beide Cotyledonarenden eine einzige fast ungetheilte Masse darstellen und er giebt an, dass diese Betrachtung vor Eintritt des Reifezustandes gemacht sei. Fig. 31 dagegen stellt solche dar, die zur vollständigen Entwicklung gelangt seyn sollen; sie sind, sagt *Decaisne*, mit der Fläche ihrer Cotyledonen (*face cotyledonaire*) noch vereinigt, aber in dem Maasse, als ihre Substanz sich ausbildet (*leur tissu s'organise*), hört diese Vereinigung auf und beide Embryonen sind vollkommen frei. Allein gerade

den in Fig. 31 dargestellten Zustand habe ich in der letzten Augustwoche an Früchten wahrgenommen, die durch ihre Grösse und ihre noch etwas grünliche Farbe ihre Unreife zu erkennen gaben, während alle Früchte, deren ich während der Monate November bis Februar eine Menge untersuchte, ohne Ausnahme eine völlige Verwachsung der Cotyledonarenden des Embryo zeigten, so wie ich es (Fig. XXIX—XXXI.) darzustellen versucht habe.

Aus dem Bisherigen erklären sich auch die verschiedenen Angaben über den Bau des Mistelsaamen. Malpighi (*Anat. plant. P. II. Lond. 1679.*) stellt in einem Durchschnitte des in der Beere noch eingeschlossenen Saamen (*t. XXVI. f. 105. z. z.*) den Embryo mit zwei Schenkeln dar, welche fast rechtwinklig divergiren und in der Beschreibung heisst es: *seminalis plantulae bini apices emergunt — seminalis plantula in geminos expansa est surculos (63.)*; er betrachtet diese Schenkel also, wie auch die Figur darthut, als einem und dem nemlichen Embryo angehörend. Duhamel beobachtete, dass die von Malpighi so benannten Spitzen und Stengel des Pflänzchen die Würzelchen waren, welche beim Keimen herausgestreckt sich der Rinde eines Baumes anfügten. Diese Art zu keimen, sagt er (*Phys. d. arbres. II. 221.*), ist der Mistel eigenthümlich, denn ich kenne keinen andern Saamen, welcher wie dieser mehrere Würzelchen treibt. Und weiter heisst es: „Nachdem die Würzelchen beträchtliche Verlängerungen gemacht haben, richtet der Theil des Stengels, von wo sie entsprungen, sich auf, wobei der Körper des Saamen sich in so viele Portionen theilt, als Würzelchen da sind.“ Es ist hieraus ersichtlich, dass Duhamel mehrere Würzelchen annimmt, die von einem Keime ausgehen. Gärtner dagegen fand einen einzigen Embryo mit einer einzigen Wurzel und eine Mehrheit des letztgenannten Organs gelang ihm nicht bei der Mistel wahrzunehmen (*De fruct. I. 131.*). Nach L. C. Richard (*Ann. d. Mus. d' Hist. nat. XII. 296.*) schliesst hier das fleischige Perisperm einen, zwei oder drei cylindrische

Embryonen, und zwar jeden in einer besondern Höhle, ein; diese sind unten (mit dem Cotyledonarende) genähert, aber oben (mit dem Wurzelende) entfernen sie sich von einander. In den beigefügten Figuren (t. 27. u. v.) sieht man, dass das, was *Malpighi* und *Duhamel* als einen einzigen Körper betrachteten, bei *Richard* deren zwei sind, die beisammen liegen und sich berühren. *Mirbel* hat (*Ann. du Mus. d' Hist. nat. XVI.*) die Ansicht *Richard's* ganz beibehalten, indem er einen Mistelsaamen darstellt, wo das Albumen zwei mit dem Radicularende divergirende Embryonen enthält, deren Cotyledonarenden nicht bloss sich berühren, sondern zum Theil einander decken (t. VI. n. III. f. 7.). Allein es ist sehr wahrscheinlich, dass die Mistelsaamen, welche den Beobachtungen von *Richard* d. Aelt. und *Mirbel* zum Grunde lagen, nicht ganz reife mögen gewesen seyn: denn wenn ich deren vollständig gereifte, deren stumpfdreieckige Form die Anwesenheit eines zweiseitigen Embryo verrieth, in einem scharfen Durchschnitte untersuchte, so fand ich ohne Ausnahme, so wie *Malpighi* und *Duhamel* es angegeben, die Schenkel in einem einzigen Körper zusammenhängend, der zwar da, wo jene in einem rechten Winkel sich vereinigten, oben und unten einen kleinen Einschnitt, aber sonst durchaus keine Trennung in der Substanz, vielmehr eine völlige Continuität des Zellgewebes zeigte, so dass eine Trennung nur gewaltsam und durch einen unregelmässigen Riss erfolgen konnte. *Meyen* äussert die Meinung, dass bei der Mistel die Anlage zwar meistens zu zwei oder mehrern Embryonen gemacht sei, dass aber fast immer nur Einer davon sich ausbilde, und dass, wenn eine Mehrheit von Würzelchen daran sich treffen lasse, diese Mehrheit nur beim Keimen sichtbar werde (*A. a. O.* 41. 50.). Aber dieses letzte ist ein Irrthum, den auch die Untersuchung des reifen ungekeimten Saamen bald widerlegt hat, indem späterhin der Verfasser selber gegen Ende des Jahres eine Mistelstaude fand, deren fast jeder Saame zwei Embryonen enthielt, die mit ihren Cotyledonarenden mehr oder weniger verwachsen waren, doch nie bis zu völliger Verschmelzung. Er erklärt

dieses mit Unrecht aus einer Verwachsung der Eyweisskörper, in deren jedem ein Embryo sich sollte gebildet haben (*Jahresbericht f. 1838. 45. 46.*).

Dem Keimen des Mistelsaamen muss dessen Befestigung auf einem jungen Baumzweige vorhergehen, durch Flüssigwerden der in der Beere enthaltenen klebrigen Gallert, welche aus einer Oeffnung der nun halbaufgelösten äussern Beerenhaut, die früher sehr fest war, nebst dem Saamen austritt. Wie oben gezeigt, ist diese klebende Substanz in langen Schläuchen enthalten, welche um den Saamen strahlenförmig geordnet sind und mit Recht betrachtet *J. D. Hooker (Botany antarctic. Voyage II. 295.)*, diese als dem wesentlichen nach identisch den Seitenfortsätzen der Saamenborsten bei der Loranthen-Gattung *Misodendron*, welche auch hierin ihre Verwandtschaft mit der Mistel darthut. Diese Fortsätze nemlich, so das gefiederte Ansehen der Borsten bewirken, sind in der That gleichfalls viscinhaltige Schläuche, welche statt massenweise in der Frucht eingeschlossen zu seyn, wie bei der Mistel, hier an fadenförmigen Körpern gereiht aus Spalten der Frucht hervortreten, und in dieser Form dem nemlichen Zwecke, wie das Viscin der Mistel, entsprechen, nemlich den Saamen behufs der Keimung zu fixiren (*L. c. pl. 105. f. 14. 15. pl. 106. f. 1. 2. 3.*).

Das Keimen geht für gewöhnlich im letzten Drittheile des April vor sich und der Embryokörper gebraucht, um sich um $1\frac{1}{2}$ Linien ausserhalb der Saamendecken zu verlängern, wenigstens 14 Tage Zeit. Nachdem diese Verlängerung beendigt, sieht man die Endfläche der ausgetretenen kolbigen Extremität mit einem glänzenden klebrigen Saft bedeckt, vermittelst dessen sich dasselbe der Oberfläche des Zweiges, auf welchem das Keimen Statt hat, applicirt. Um dieses zu können, muss der Embryokörper, mit dessen Verlängerung alles Keimen anhebt, eine oft sehr beträchtliche Krümmung machen, eine Erscheinung, welche

man mit den Wirkungen des Instincts bei niedern Thieren hat vergleichen wollen (*Hooker l. c.* 303.). Weil aber der Ort, wo der Saame der Oberfläche eines Zweiges anklebt, von zufälligen Umständen abhängt, so muss der Keimfortsatz, dessen Ende die Wurzel ist, bald die Richtung nach unten, bald nach oben, bald gegen eine der Seiten nehmen. Gleichwohl macht die Krümmung desselben es möglich, dass bei dieser Verschiedenheit der Richtungen die Wurzel sich immer perpendiculair auf die Oberfläche der Rinde des Nährzweiges stelle, welche Oberfläche daher für die Mistel in dem nemlichen Verhältnisse ist, wie die Erde für die in derselben wurzelnden Gewächse. *Dutrochet* hat sich Mühe gegeben, durch eine Reihe von sinnreichen Versuchen zu zeigen (*Memoires pour servir etc.* II. 63.), dass die Wurzel hiebei nicht von irgend einem soliden Körper, wie hier der Nährzweig seyn würde, angezogen werde, sondern dass dieses bloss geschehe vermöge einer ihr beizuwohnenden Tendenz das Licht zu fliehen und *A. P. de Candolle* war Augenzeuge dieser Versuche, deren Erfolg er bezeugt (*Physiol. veget.* II. 830.). Allein es scheint mir, man könne von den naturwidrigen Umständen, unter welche die Mistelsaamen in diesen Keimversuchen versetzt waren, keinen hinlänglichen Grund hernehmen, ein allgemeines Naturgesetz, dergleichen die Anziehung doch ist, welche die Erde auf die Wurzel ausübt, als suspendirt zu betrachten.

Wie entwickelt sich nun der Radiculartheil, wie das Cotyledonarende dieses Embryo? Vom Würzelchen heftet sich zuerst die plattgedrückte Extremität an die trockene Oberfläche der Rinde des Nährzweiges an vermöge des klebrigen Saftes, den man sie zuvor aussondern sah: aber wie dringt sie durch die harte Kruste dieser Oberfläche in's Zellgewebe ein? Nach der Meinung von *J. D. Hooker* tritt bei *Myzodendron* mit der Application der Wurzelscheibe eine Desorganisation der betroffenen Stelle (eine Corrosion heisst es an einem andern Orte) ein, indem im Zellgewebe darunter eine Höhle entsteht, wodurch die

Epidermis sich ablöst und endlich reisst (*L. c. II. 302.*). Untersuchte ich einen Mistelkeim, der sich im Frühjahr ange-setzt hatte, im nächstfolgenden Spätherbste, so zeigte sich eine regelmässige runde Oeffnung in der verdickten Cuticula. Das durch dieselbe eingedrungene Saugorgan befand sich noch in der äussersten Rindenschicht, eine Höhle ausfüllend zwischen dieser und der tieferen Zellensubstanz, die keine Veränderung in Farbe, Zusammenhang u. s. w. zeigte (*Fig. XXXII.*). Ich glaube also, es ist mehr durch eine Erweichung, eine allmähliche Auflösung, der assimilirenden Wirkung des Speichels vergleichbar, dass die Oeffnung gebildet wird, als durch eine ätzende, chemisch zerstörende Einwirkung, dergleichen man auch bei den Saugplatten der Würzelchen von *Lathraea* hat wahrscheinlich finden wollen (*Bowman Linn. Transact. XVI. 407.*).

An dem trompetenförmig erweiterten Wurzelende des Keimlings, welches sich fixirt hatte, beobachtete *Duhamel* durch eine Loupe drei Substanzen, eine centrale, körnige, saftvolle, eine sie umhüllende, grünlichgelbe, minder saftige und eine dünne aber festere Rindensubstanz von dunkelm Grün, welche sich etwas auf der Oberfläche ausbreitete, während die beiden andern in die Nährpflanze eindringen (*Hist. de l' Acad. R. des Sc. 1740. 491.*). *Hooker* unterscheidet bei *Myzodendron* gleichfalls die drei Bestandtheile des Wurzeltheiles, von denen er nur den innersten mit Ausschluss der beiden äussern als den eigentlich wurzelbildenden anerkennt (*L. c. II. 301. t. CVI. f. 8—11.*). Machte ich von einem im Frühjahr gekeimten Mistelsaamen im Herbste darauf einen Längsdurchschnitt in der Art, dass derselbe durch die Axe des verlängerten Hauptkörpers und Würzelchen, so wie des Zweiges, worauf dieses Platz genommen, ging, so zeigten sich in dem scheibenförmigen Theile ebenfalls die drei Substanzen, nemlich eine starkdurchscheinende Epidermis, eine dunkelgrüne Rindenlage und eine blässere Centralsubstanz. Nur diese letzte war es, welche mit Zurücklassung der beiden

ersten eingedrungen (*Fig. XXXII.*) war, und die Bezeichnung derselben durch „Cambium“ in der Beschreibung des Keimes einer Loranthacee (*Herm. Karsten in Botan. Z. 1852. 324.*) scheint daher minder angemessen, als die von Radicula, deren *Mirbel* sich dafür bei *Viscum* bedient, indem er die zurückbleibende Hüllsubstanz als das Charakteristische des endorhizen Embryo betrachtet (*Ann. d. Mus. d' Hist. nat. XVI. 429. 456.*), während *Hooker* sie bei *Myzodendron* für ein den Loranthaceen eigenthümliches Organ angesehen wissen will.

Ueber den weitem Verlauf der Wurzeln des Mistelkeims äussert *Malpighi*: „Sie verbreiten sich unter der Rinde in der Richtung der Länge zwischen den Basthüllen und von ihnen gehen kleinere Wurzeln in's Holz in der gleichen Richtung mit den Querschlauchreihen auf das Mark zu.“ (*L. c. II. 62.*) Davon ist auf *t. XXVI. f. 105. litt. J. O.* eine ziemlich gute Darstellung gegeben. *Duhamel* beschreibt den Vorgang mit folgenden Worten: „Von den ersten Wurzeln der Mistelpflanze kriechen einige in den Rindenlagen fort, andere dringen durch dieselbe bis auf's Holz. Von den Hauptwurzeln gehen andere ab, welche in den Rindenlagen sich verflechten (*s'entrelacent*).“ (*Hist. de l' Ac. l. c. 496. Phys. d. arbr. II. 223.*) So weit ich beobachtet stimmt hier *Malpighi's* Darstellung am meisten mit der Natur überein. An einer gekeimten Pflanze des ersten Jahres befand sich im Herbste die eingedrungene, durchaus zellige Wurzelsubstanz, deren Oberfläche ungleich und gewissermassen papillös erschien, noch ganz in der äussern krautartigen Rindenlage des Nährzweiges. Sie hatte sich ein wenig abwärts verlängert und füllte die Höhle zwischen der äussern Rindenlage und den folgenden nur unvollkommen aus, indem sie den Wänden dieser Höhle sehr locker anhing. Ihr weiteres Wachsen stellte sich bei älteren Mistelpflanzen auf folgende Weise dar. Vom Hauptkörper gingen zuerst kegelförmige Wurzeln durch die Rinde und durch viele Holzlagen wagerecht auf das Mark zu, welches sie jedoch niemals und nirgend

erreichten. Andere gleichfalls aus der Basis des Stockes entspringend, verlängerten sich senkrecht sowohl aufwärts als abwärts und ich konnte nicht wahrnehmen, dass die aufsteigenden oder die absteigenden die längeren oder die zahlreicheren gewesen wären. Die Wurzeln von dieser zweiten Art, welche *Duhamel* mit Recht für die vornehmsten Ernährungsorgane älterer Mistelpflanzen hält, waren lang und dünn, sie beschränkten sich innerhalb der Rinde, ohne in's Holz einzudringen und eine Verästelung, Verschlingung oder Anastomose zeigte sich an ihnen eben so wenig, als an den Wurzeln der ersten Art. Zwar gaben sie, indem sie im innersten Theile der Rinde, nahe am Splinte, fortgingen, an der diesem zugekehrten Seite Saugwerkzeuge von sich in Gestalt von stumpfgezahnten Erhebungen, welche in der Folge sich verlängert hatten und dann in der Form darstellten, mit welcher sie *Malpighi* abgebildet hat. Allein man würde Unrecht haben, diese als Aeste zu bezeichnen; es sind blosse zellige oder markige Fortsätze von gelblich-grüner Farbe, die keine Gefässe und Fibern, wie die eigentlichen Wurzeln enthalten und die in die Holzmasse einzudringen, in der nemlichen Lage und Richtung wie die Markstrahlen (*Fig. XXXIII.*), den Anschein haben. Das Eindringen jedoch dieser, so wie aller Wurzelbildungen der Mistelpflanze in's Holz der Nährpflanze ist, wegen grosser Weichheit der ersten im Vergleich zur Härte des letzten nur so zu begreifen, wie *Duhamel* es darstellt (*Hist.* 496—500. *Phys. d. arb.* II. 224.), nemlich dass die in der Rinde, welche den Mistelwurzeln zum Lebensraume dient, sich bildende und nach erfolgter Bildung sich ausdehnende Holzmasse jene einschliesst, welcher Process sich bei jeder neuen Holzbildung wiederholt. Beweise dafür findet *Duhamel* mit Recht darin, dass die Mistelwurzeln nie bis in den Mittelpunkt des Holzes der Nährpflanze gehen, so wie darin, dass die Holzlagen, welche die Mistelwurzeln nicht erreichen, immer eine regelmässige Bildung haben, die andern aber eine unregelmässige und verworrene.

Von der Entwicklung des Cotyledonartheiles hat *Malpighi* bei *Viscum* eine sehr unvollkommene Darstellung gegeben (*L. c.* 62. *t.* XXVI.), *Duhamel* eine, mit Ausnahme einiger Punkte, genaue und ausführliche (*Hist. l. c.* 502. *Phys. l. c.* 225.), *W. Griffith* bei *Loranthus Scurrula* eine verworrene und schwerverständliche (*Linn. Transact. XVIII.* 78. 87. *t.* 7. 8.), *J. D. Hooker* aber bei *Mysodendron brachystachyum* eine vortreffliche (*Botany Antarct. Voy.* 301. *t.* CVI. *f.* 6—11.), woraus hervorzugehen scheint, dass dieser Vorgang hier mit dem bei *Viscum album* in der Hauptsache völlig übereinkomme. Untersuchte ich von der Mistel im Frühjahre gleich nach erfolgtem Keimen das Cotyledonarende des Embryo, so zeigte sich daran keine Veränderung, wohl aber war eine solche im Herbst eingetreten. Nach Wegnahme des dann schwammig und saftlos gewordenen Albumen stellte der Cotyledon zwar noch in der nemlichen Form sich dar, wie im Frühjahre, aber farbelos und beträchtlich zusammengetrocknet. Wo er sich dem Mittelkörper verband, erschien eine hohle Anschwellung und in derselben der Anfang von den zwei ersten Blättern, die auch an einigen Pflänzchen schon etwas mehr entwickelt waren. Im Frühjahre darauf, bei weiter vorgerücktem Keimen, bemerkte man auf dem Scheitel des kopfförmigen Cotyledonarendes einen oder zwei durch einen Schlitz gebildete Oeffnungen, aus deren jeder ein Paar junger Blätter hervorgegangen waren oder hervorzugehen im Begriff standen. Das Stämmchen, welches beim Keimen stark gekrümmt gewesen, hatte sich nun aufgerichtet und wo deren zwei im Cotyledonarende verwachsen, war das Aufrichten mit einer Trennung der beiden Knospen durch Theilung des gemeinsamen Cotyledon verbunden gewesen. In diesem Zeitpunkte des Keimens hat *Mirbel* den Embryo der Mistel beobachtet und die beiden ersten Blätter der Knospe für die Cotyledonen, die sich niemals ganz wieder trennen, gehalten (*Ann. d. Mus. d' Hist. nat. XVI.* 456. *t.* 21. *f.* 8. *aa.*), welchen Irrthums bereits *Korthals* bei Beschreibung des Keimens einiger Ostindischen Loranthen (*Over de Loranthaceae op Java etc.* 11.) nachgewiesen hat.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. Längsdurchschnitt einer weiblichen Blume von *Viscum album* im November gemacht. *aa.* Hüllschuppen. *b.* Angewachsene Röhre des Perianth. *c.* Noch geschlossene Zipfel desselben. *d.* Ovarium. *e.* Ey. *f.* Nucleus. *g.* Narbe. *h.* Canal von derselben zum Eyerstock.

Fig. II. *a. b.* wie in Fig. I. *c.* Ovarium. *d.* Ey. *e.* Nucleus.

Fig. III. Die Theile *c. d. e.* der vorigen Figur mehr vergrößert gesehen. *a.* Ovarium. *b.* Ey. *c.* Nucleus.

Fig. IV. Längsdurchschnitt der weiblichen Mistelblume im Anfange des März gemacht. *a.* Gefäße im Zellgewebe der Perianthröhre. *b.* Anfang des viscinhaltigen Gewebes.

Fig. V. Queerdurchschnitt des Narbentheiles davon unter der Spitze. *a.* Zipfel des noch nicht geöffneten Perianth. *b.* Zellgewebe der Narbe. *c.* Canal im leitenden Gewebe.

Fig. VI. Durchschnitt der weiblichen Mistelblume in der Länge im Anfange May's. *a.* Narbe. *b.* Spur, wo die Perianthzipfel abgefallen. *c.* Perianthröhre. *d.* Gefäße in derselben. *e.* Ovarium. *f.* Ey. *g.* Nucleus. *h.* Höhle in demselben.

Fig. VII. Queerdurchschnitt aus dieser Periode.

Fig. VIII. Vergrößerte Ansicht eines Theiles davon. *a.* Perianth. *b.* Ovarium. *c.* Ey. *d.* Nucleus nebst Höhle.

Fig. IX. X. Amnios gleich nach der Mitte Aprils.

Fig. XI. XII. Dasselbe in der Mitte des May gesehen. * Blase mit dem Anfange des Albumen.

Fig. XIII. XIV. Dasselbe wie es sich Ende May's darstellt.

Fig. XV. Queerdurchschnitt der Mistelfrucht in der Mitte Juny's. *a.* Durchschnittenne Perianthgefäße. *b.* Viscinschläuche des Pericarp. *c.* Durchschnittenne Gefäße des Eys.

Fig. XVI. Gefäße der Eyhaut, an der platten Seite des Eys gesehen.

Fig. XVII. Längsdurchschnitt der Frucht aus der nemlichen Zeit. *a.* Viscinhaltiges Gewebe, dessen Entwicklung von oben nach unten fortschreitet. *b.* Ey-

haut mit ihren Gefässen. *c.* Albumen, in dessen oberen Theile der Embryo als ein Kügelchen erscheint.

Fig. XVIII. Albumen der nemlichen Periode mit dem Embryo mehr vergrössert. * Der Embryo noch grösser dargestellt.

Fig. XIX. Albumen mit zwei Schenkeln.

Fig. XX. Ein solches mit vereinigten Schenkeln am Ende des Juny gesehen nebst den beiden Embryonen darin, die noch sphäroidisch und völlig getrennt sind. ** Einer davon stärker vergrössert.

Fig. XXI. Quëerdurchschnitt der Frucht nach der Mitte July. *a.* Viscinhaltes Gewebe. *b.* Eyhaut.

Fig. XXII. XXIII. XXIV. Verschiedene Formen des Albumen aus dieser Zeit.

Fig. XXV. XXVI. Saame mit einfachem Embryo in der ersten Hälfte des August.

Fig. XXVII. XXVIII. Ein solcher mit gedoppeltem Embryo.

Fig. XXIX. Durchschnitt eines reifen Saamen mit einfachem Embryo.

Fig. XXX. XXXI. Durchschnitt eines solchen, wo der gedoppelte Embryo zu keimen angefangen hat.

Fig. XXXII. Eindringen des Würzelchen durch die Rinde bis auf den Splint.

Fig. XXXIII. Zahnförmige Fortsätze der ersten Wurzel in der Richtung der Markstrahlen.





