sepaleae (vergl. den Artikel der Nymphaeaceen in dem bald erscheinenden 2. Theil der Blüthendiagramme von Eichler) und andere. Die Ausnahmen stossen aber die herrschende Regel nicht um. Die Gegner der Schimper-Braun'schen Blattstellungslehre haben es überdem bisher zu keiner Theorie, die an die Stelle jener tritt, bringen können. Obenein ist die Bezeichnungsart der Blattstellung, wie Schimper und Braun sie gaben, von der Lehre über die Anlage der Blätter unabhängig und bleibt bestehen.

Wenn Sachs behauptet: „Die Beziehung von Brauns Standpunkt zu der Frage nach der Constanz der Arten könne einigermassen zweifelhaft erscheinen" (Geschichte der Botanik 184), so ist diess falsch, wie sich aus den oben angeführten Stellen ergab. Sachs nimmt sich zwar heraus über Braun sehr dreist abzuurtheilen, hat aber, obgleich er in seiner Geschichte der Botanik als Historiker auftritt, nicht einmal so viel Pflichtgefühl, dass er sich mit Brauns Schriften hinlänglich bekannt gemacht hat.

(Schluss folgt.)

Ueber den morphologischen Werth des Haustoriums von *Cassytha* und *Cuscuta*.

Eine vorläufige Mittheilung von V. A. Poulsen in Kopenhagen.

Unsere Wissenschaft hat uns mehrfach Organe entgegengeführt, über deren morphologischen Werth die Discussion noch immer nicht zu einem endgültigen Resultat gelangt ist. Solche Organe fordern dazu auf, sich immer wieder mit denselben zu beschäftigen, um die Sache von so vielen Seiten als möglich zu betrachten, denn: „Nur Beharrung führt zum Ziel, nur die Fülle führt zur Klarheit."

Unter diesen morphologisch noch nicht gedeuteten Organen, deren Zahl in den letzten Jahren zwar geringer geworden, von denen jedoch immer noch einige unerklärt da stehen, will ich die Aufmerksamkeit auf die sogenannten Haustorien, namentlich von *Cassytha* und *Cuscuta*, hinlenken; halten wir uns zunächst an die letzt genannte, in der neueren Zeit wieder sehr gründlich studirte Pflanze. In dieser Mittheilung will ich mich nicht auf eine grössere Literaturübersicht einlassen; in meiner ausführlicheren Publication mag eine solche ihren Platz finden. Ich

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0513-3

kann aber nicht umhin, hier einige Daten aus der Literatur anzuführen.

Solms-Laubach[1]) hält für das *Cuscuta*-haustorium die Wurzelnatur aufrecht, eine Deutung, die schon Mohl[2]) 1827 gegeben hatte und welche sich später, in allen Lehrbüchern aufgenommen, sehr allgemein verbreitet hat, — Koch[3]), der letzte, der meines Wissens die Sache untersucht hat, kann dieser Deutung nicht beistimmen. Er sagt selbst (pag. 9): „Der bereits von Mohl eingeführte Vergleich des Haustoriums mit der entstehenden Nebenwurzel fand durch meine Untersuchungen in dieser Richtung keine Bestätigung", und ferner (pag. 108) dass: „.... dasselbe nach Anlage und Wachsthum weder als eine Analogie der Wurzel, noch des endogenen wie exogenen Sprosses erscheint." — In dem jüngst erschienenen Lehrbuche der vergleichenden Anatomie von de Bary werden die anatomischen Structurverhältnisse der in Rede stehenden Organe in aller Kürze skizzirt, der morphologische Werth aber gar nicht besprochen, indem sie schlechterdings nur als Haustorien bezeichnet werden.

Was nun aber das Lauraceengenus *Cassytha* betrifft, gilt zunächst, was wir oben von der Kleeseide ausgesprochen haben; die *Cassytha* ist jedoch eine weit weniger bearbeitete Pflanze. Am meisten wird sie des Haustoriums wegen mit *Cuscuta* zusammen erwähnt, und diesem Organe dann derselbe Werth, wie bei der letzteren, beigelegt.

Seit längerer Zeit mit einem anatomischen Studium über diese merkwürdige Pflanze beschäftigt war es mir von besonderem Interesse die Entwicklungsgeschichte des Haustoriums kennen zu lernen und möglicher Weise die Aufklärung dieser morphologischen Räthsel zu finden. Das fertige Haustorium von *Cassytha* hat mit dem von *Thesium* eine gewisse Aehnlichkeit; es bildet eine grosse Protuberanz am Stengel, und weicht somit in diesem Punkte von dem bei *Cuscuta* analogen Gebilde ab, ist aber wie hier mit ihrer vorderen Fläche der Rinde der Nährpflanze (oft einer anderen *Cassytha*) dicht angepresst und mittels der eigenthümlichen, papillösen Epidermiszellen der Oberhaut des Wirthes angeschmiegt. Aus dem Inneren drängt sich der Saug-

1) Graf Solms-Laubach: Bau und Entwicklung parasitischer Phanerogamen. Pringsh. Jahrb. VI.

2) Bau und Winden der Ranken und Schlingpflanzen. 1827.

3) Dr. L. Koch: Entwickelung der Cuscuteen, in Hanstein's bot. Abhandl., II, 3. Heft, 1874.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0514-9

fortsatz oder die intramatrikale Verlängerung des Kernes in das Gewebe der vom Schmarotzer befallenen Pflanze hinein, ohne dass er sich wie bei *Cuscuta* in hyphenähnliche, unter einander unabhängige Zellenfäden auflöst; vielmehr verhält sich der Saugfortsatz hier fast ganz wie bei *Thesium*.

Was die Entwicklungsgeschichte anbelangt, hat sie eine gewisse Aehnlichkeit mit der von Koch bei *Cuscuta* so genau studirten, es ist mir aber nicht möglich gewesen, das innere Gewebe des fertigen Haustoriums, den Kern und den Saugfortsatz, auf solche bestimmte Theilungen zurückzuführen, wie es Koch bei der Kleeseide gethan hat, und ich selbst (an *C. Trifolii* Bab. = *C. Epithymum β Trifolii* Choisy) bewahrheitet habe; in diesem Punkte steht *Cassytha* auf einem noch einfacheren Stadium.

Die Bildung des Haustoriums fängt damit an, dass die Zellen der etwa vierten, fünften und noch tiefer liegenden Schicht des ziemlich grosszelligen Rindenparenchyms sich sehr bedeutend in radialer Richtung zu strecken beginnen, namentlich die der zwei erstgenannten Schichten. Die darüber liegenden Gewebemassen werden hiedurch passiv mit in die Höhe geführt, doch werden die ziemlich kleinen Zellen unter der Epidermis (also der ersten, zweiten und dritten Schicht) so wie diese selbst auch durch Theilungen vermehrt, und zwar so, dass die Epidermis durch einige wenige Radialwände, die übrigen durch radiale und tangentiale getheilt werden; es ist aber keine bedeutende Radialstreckung vorhanden. Auf einem gewissen Stadium stellt das junge Haustorium also einen kleinen Zellhöcker mit stark gestreckten Elementen im Innern dar. Tangentialtheilungen in der Epidermis, die bei *Cuscuta* gleich von Anfang an auftreten, sind auf dieser Stufe der Entwicklung noch gar nicht zu bemerken.

Stösst das junge Organ nun nicht auf eine Nährpflanze oder irgend einen andern Widerstand, verkümmert es und bleibt als ein kegelförmiger Höcker stehen, nachdem jedenfalls einige der axilen, gestreckten Zellen sich netz- und leistenartig verdickt haben, wie sie auch, und zwar in weit höherem Grade, gethan haben würden, falls sie als Saugfortsatz weiter hineingedrungen wären. Schmiegt das Haustorium sich aber einer Nährpflanze an, so tritt es in die Entwickelungsperiode ein, die ich die zweite nennen will; das heisst, die Bildung des Saugfortsatzes und des eigenthümlichen Saugnapfes fängt nun an. Das letztgenannte Organ sieht dem entsprechenden bei *Cuscuta* sehr ähnlich und wird auf analoge Weise gebildet, kommt aber bei *Cuscuta* weit

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0515-4

früher zum Vorschein, als die Höckerbildung hier gänzlich unterbleibt. Der Saugfortsatz durchbricht erst die kleinen über ihm liegenden Zellen und drängt sich dann in die Nährpflanze hinein. Die Aehnlichkeit mit *Cuscuta* ist nun auch hier ganz verschwunden, mit *Thesium* besteht sie aber in auffallendem Grade; doch muss gleich bemerkt werden, dass bei *Cassytha* nicht wie bei *Thesium* zwei, sondern nur einer „Gefässstrang" in dem Saugfortsatze gebildet wird. — Auf weitere Details kann ich mich hier nicht einlassen. —

Was nun den morphologischen Werth betrifft, muss ich das Haustorium als ein Metablastem im Sinne Celakowsky's, und näher bestimmt als eine Emergenz bezeichnen, und sind meine Gründe für eine solche Auffassung folgende:

Von Blatt- oder Achsenbildung kann nicht die Rede sein. Das springt in die Augen. Also muss es entweder eine Wurzel oder ein Metablastem sein, denn die Erklärung als „organon sui generis" ist keine wirkliche Deutung.

Gegen die Wurzelnatur spricht nun aber sehr vieles. Die inneren Zellreihen sind nicht in der Weise angeordnet wie bei einer Nebenwurzel; ein eigentlicher Vegetationspunkt ist durchaus nicht zu irgend einer Zeit vorhanden, und überhaupt ist der anatomische Bau gar nicht der einer Wurzel, — Bemerkungen, die auch Koch gemacht hat.

Für die Deutung als Metablastem steht aber nichts im Wege. Ich betrachte nämlich das Haustorium nicht als ein endogenes, sondern als ein exogenes Organ, wie der Stachel von *Rosa*, *Datura*, *Gunnera* und vielen anderen. Noch lange bevor der Saugfortsatz sich in die Nährpflanze hineindrängt, hat sich das Haustorium emporgehoben, und keine der inneren Zellen ist dabei zusammengedrückt, geschweige denn durchbrochen worden, vielmehr befinden sie sich noch immer im fortbildungsfähigen Zustande, auch wenn das Haustorium seinen Zweck verfehlt hat, und als eine konische Protuberanz stehen bleibt, geht es hier bei *Cassytha*, wie sowohl Koch als ich bei *Cuscuta* zu beobachten Gelegenheit gehabt haben: keine der Zellen im Inneren werden durch das Aufdrängen der Mutterzellen des Saugfortsatzes inkommodirt; (vergleiche auch Fig. 30, Tab. IV bei Koch). Ein solches Haustorium hat mit einer Nebenwurzel nicht die entfernteste Aehnlichkeit, sondern gleicht vielmehr einer Emergenz, und sollten wir es trotzdem als eine Wurzelbildung auffassen, müssen wir jede Definition eines solchen aufgeben.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0516-0

Der Stamm von *Cassytha* windet in ganz ähnlicher Weise wie der der Kleeseide; er ist also zeitweise sensitiv und macht dann engere Windungen, welche Haustorien produciren, zeitweise wieder nicht sensitiv und alsdann mit dem Caulis volubilis einer Hopfenpflanze vergleichbar. Nun möchte man vielleicht gegen meine Auffassung des Haustoriums das einwenden, dass man sonst nicht findet, dass Metablasteme in Folge eines Reizes entstehen; hierauf muss ich aber erwidern, dass wir bei einer Anzahl von rankentragenden Pflanzen eben solche Bildungen, die als Haftscheiben, pelotes, bezeichnet werden, vorfinden, und die nach meinen Untersuchungen bei *Ampelopsis*, *Trichosantes* und *Glaziouwia* Metablasteme sind. Hierüber werden bald einige Notizen publicirt: ich möchte bei dieser Gelegenheit nur das bemerken, dass die Haftscheiben durch das Emporwachsen einer Gruppe von dicht neben einander gestellten Haaren hervorgehen, welche später durch Heranwachsen der unterliegenden Gewebe noch fester gegen den ergriffenen Gegenstand gedrückt werden. Die papillenartigen oder haarähnlichen, oft sogar verzweigten Epidermiszellen dieser Haftscheiben betrachte ich als Analogon des Saugnapfes (a in den Figuren Koch's), und denkt man sich, dass das eben genannte, subepidermale Gewebe seine Theilungen vermehrte und durch die umgestaltete Epidermis in irgend eine Pflanze hineindringen konnte, dann würden wir ein Haustorium vor uns haben. Die Haftscheiben entstehen nur auf Ranken; die Haustorien nur an den Stellen des Stammes, welche physiologisch als Ranken anzusehen sind.

Die Funktion hindert uns nicht, das Haustorium als Emergenz zu betrachten, denn wir haben bei *Drosera* Emergenzen kennen gelernt, die auch der Funktion der Ernährung dienen wenn auch auf andere Weise. Das ist aber die Eigenthümlichkeit der Haustorialemergenzen, dass das innere Gewebe auf einer etwas hervorgerückten Entwicklungsstufe hervorsprossen und so zu sagen selbstständig vegetiren kann. Wollte man um jeden Preis die Wurzelnatur des Saugfortsatzes aufrecht halten, so wäre man gezwungen zu gestehen, dass hier eine sehr weit gehende Metamorphose der normalen Wurzel vorliege. Bekanntlich ist nun aber die Metamorphose der Wurzel eine sehr geringe, die des Metablastems dagegen eine sehr ausgiebige. Um nicht von der zahllosen Menge von sowohl in Funktion als in Gestalt und äussere Gliederung so überaus verschiedenen Trichomen zu sprechen möchte ich nur daran erinnern, dass wir

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0517-6

in den Antherenhälften der Stamina pollenbildende Emergenzen haben, dass der Nucleus des Ovulums nach Celakowsky [1]) eine Emergenz auf dem integumentalen Blattfiederchen ist, dass die Digestionsdrüsen von *Drosera* [2]), die anklebenden Drüsen des Kelches von *Plumbago* [3]), die Pulpaelemente von *Citrus* [4]), die extrafloralen Nectarien von vielen Pflanzen und endlich viele Pappuskörper der *Compositen* [5]) sämmtlich als Emergenzen zu betrachten sind; das alles beweist zur Genüge, wie gross die Metamorphose des Metablastems gegenüber der der Wurzel ist.

Phylogenetisch wären dann die Haftorgane von *Ampelopsis, Trichosanthes, Hanburya* u. a. die ersten Formen der Haustorialemergenzen, dann sind die von *Cassytha* und *Cuscuta* aus jenen hervorgegangen. Die Haustorien der letztgenannten Pflanze weichen von denen der ersteren darin ab, dass das höckerartige Emporwachsen normaliter unterbleibt; die Gestaltung des Saugfortsatzes ist demnächst auch ein Differenzpunkt zwischen den beiden Gattungen, steht aber als ein Moment von mehr untergeordneter Bedeutung. —

Gedenken wir noch zum Schluss der Santalaceengattung *Thesium* und anderer Pflanzen, welche derartige wurzelbürtige Haustorien haben. Es ist möglich, dass wir hier mit Nebenwurzeln zu thun haben, das Bild, das Graf Solms von einer Haustorialanlage von *Thesium* gezeichnet hat, macht aber die Wahrscheinlichkeit sehr gering; vielmehr bin ich geneigt anzunehmen, dass wir hier Wurzelemergenzen haben; warum sollten wir uns auch nicht solche denken können? Die Metablasteme sind ja nicht an bestimmte Glieder des Pflanzenkörpers gebunden, und wenn wir gerade daran nicht gewohnt sind, Emergenzen auf Wurzeln auftreten zu sehen, kommt das schlechthin daher, dass von den vielen Funktionen, womit an den oberirdischen Theilen die Emergenzen beauftragt sind, hier bei der Wurzel die Rede gar nicht sein kann. —

Die Species von *Cassytha,* welche mir zu Gebote gestanden haben, sind *Cass. Americana* aus Westindien und *Cass. dissitiflora* Meiss. aus Brasilien, beide im Spiritus aufbewahrt.

Kopenhagen, 4. September 1877.

---

1) Dr. Lad. Celakowsky: Vergleichende Darstellung der Placenten. Prag. 1876.
2) Darwin: Insectivorous plants. Warming: Sur la difference entre les Trichomes et les épiblastèmes d'un ordre plus élevé. 1872.
3) V. Poulsen: Trikomer óg Nectarier. Naturh. Foren. vidsk. Meddelelser 1875.
4) V. Poulsen: Botaniska Notiser. Sept. 1877.
5) Warming: Blüthe der Compositen. Hanstein bot. Abh. III, 2. Heft.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0518-2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: 60

Autor(en)/Author(s): Poulsen V.A.

Artikel/Article: Ueber den morphologischen Werth des Haustoriums von Cassytha und Cuscuta 507-512