

verbindungen betrifft, so glaube ich nach Obigem auch dieser nicht zustimmen zu dürfen. Hinsichtlich der des Magnesiums endlich habe ich mich oben gleichfalls bereits ausgesprochen, werde bezüglich dieses jedoch noch ausführlichere Darlegungen bringen müssen. Dass gegebenenfalls Körper, die für eine Formirung von Baustoffen (Cellulose, Eiweiss) nicht in Betracht kommen, in anderer Beziehung von Bedeutung sein können, und nach mannichfachen Erfahrungen das in vielen Fällen auch sind, brauche ich kaum hervorzuheben; der Stoffwechselchemismus der lebenden Zelle bietet Raum genug für das Mitspielen von Verbindungen<sup>1)</sup>, auch wo die Ursache ihrer Bedeutung für den Lebensprocess noch unbekannt ist, und sie nie in die Körpersubstanz der Zelle eintreten. In nicht wenigen Fällen spielen solche bekanntlich selbst eine bemerkenswerthe Rolle. Ich stehe also nicht etwa auf dem Standpunkte, welcher nur das Gegebensein der chemischen Componenten von Eiweiss und Cellulose fordern würde, überschätze andererseits aber auch keineswegs die Beweiskraft der in der Litteratur rücksichtlich dieser Fragen bisher vorliegenden Experimente.

### 39. R. Sadebeck: Einige neue Beobachtungen und kritische Bemerkungen über die Exoascaceae.

Mit Tafel XXI.

Eingegangen am 25. Juni 1895.

Die Entwicklung der Exoascaceen-Species, welche ansehnliche, mit einem gelben Reif überzogene Anschwellungen der Carpelle von *Populus tremula* hervorbringt, hatte ich aus Mangel an Material nicht untersuchen können, als ich die monographische Bearbeitung dieser Abtheilung der Pilze<sup>2)</sup> veröffentlichte. Der Platz, welchen diese Exoascaceae im System einzunehmen habe, konnte daher damals ebenfalls noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden.<sup>3)</sup>

1) Ich möchte da einstweilen aber nicht von Elementen, sondern von den Stoffen, wie sie sind, reden, und das sind im Wesentlichen Basen, Säuren und Salze. So hängt ja auch beispielsweise — um an eine obige Bemerkung anzuknüpfen — der für einige Fälle bestehende Einfluss von Eisenverbindungen nicht mit dem Elemente Eisen zusammen, sondern ist von der besonderen Natur seiner Verbindung abhängig. Nicht das Magnesium, sondern Magnesiumverbindungen sind vielfach von Bedeutung etc. Mir erscheint diese Ausdrucksweise wenigstens zutreffender, indem sie mit Realem und nicht mit Unsicherem rechnet.

2) Die parasitischen Exoascaceen. Eine Monographie. (Arbeiten des Botanischen Museums zu Hamburg, 1892/93).

3) a. a. O. p. 75.

Im April des vorigen Jahres (1894) fand ich aber diese Pilz-infection in einer solchen Ausgiebigkeit, dass sie schon auf ziemlich bedeutende Entfernungen hin durch die goldgelben Carpelle resp. Kätzchen auffiel, da stets viele Carpelle eines jeden Kätzchens von der Infection betroffen und die Carpelle in dem genannten Jahre lange vor den Blättern zur Entwicklung und beinahe zur Reife gelangt waren, also auch besser sichtbar waren, als auf denjenigen Bäumen, deren Blattentwicklung bereits vorgeschritten war, wie dies meistens und z. B. auch in diesem Jahre der Fall war.

Die Untersuchung ergab nun, dass die in Rede stehende Exoascaceen-Form nicht der Gattung *Taphrina*, wie ich bisher angenommen hatte, angehöre, sondern der Gattung *Exoascus*, und also als *Exoascus Johansonii* zu bezeichnen ist. Diese *Exoascus*-Species bringt, wie ich gleich hier bemerken will, auch in Nordamerika auf den Carpellern von *Populus tremuloides* die gleichen Deformationen hervor, wie in Europa auf *Populus tremula*. Ob dagegen die Carpelle von *Populus Fremontii* Wats. und *Populus grandidentata* Michx. ebenfalls von *Exoascus Johansonii* befallen werden oder von *Exoascus rhizophorus* (Johans.) Sad. konnte nicht entschieden werden<sup>1)</sup>, da ich noch nicht in den Besitz des geeigneten Untersuchungsmaterials gelangt bin. Auch die Entwicklungsgeschichte des *Exoascus rhizophorus*, früher *Taphrina rhizophora* Johans., habe ich noch nicht genauer ermitteln können; möglicherweise bietet dieselbe noch weitere Unterscheidungsmerkmale zwischen *E. Johansonii* und *E. rhizophorus*, als die äussere Form der reifen oder reifenden Ascen; von letzterer Species kennen wir nur diese.

Was nun die Untersuchung des *Exoascus Johansonii* anlangt, so konnte zunächst festgestellt werden, dass das Mycel in den Knospen der Wirthspflanze überwintert und mit dem Beginn der neuen Vegetationsperiode in ähnlicher Weise wie dasjenige des *Exoascus Carpinii* in den sich entfaltenden Knospen ausbreitet, während bekanntlich das Mycel der *Taphrina*-Arten nicht zu überwintern vermag, da es im Laufe der Entwicklung des Pilzes bereits in dem Blatte der Wirthspflanze verschleimt. Nachdem im April 1894 eine Anzahl inficirter Zweige, deren Kätzchen von dem Pilze befallen waren, durch kleine Draht- oder Messingringe markirt worden war, wurden Anfang April 1895 die Knospen dieser Zweige untersucht. Das in denselben vermuthete Mycel wurde auch thatsächlich aufgefunden. Namentlich in denjenigen Knospen, welche bereits in der Streckung begriffen waren, findet man ziemlich leicht das subcuticular verlaufende Mycel,

1) Man vergl. auch „Kritische Untersuchungen über die durch *Taphrina*-Arten hervorgebrachten Baumkrankheiten“ (Arbeiten des Botanischen Museums zu Hamburg. 1890).

welches sich anfangs in parallelen Fäden in der Längsrichtung der wachsenden Knospe ausbreitet, ohne Seitenäste zu bilden oder sich zu verzweigen. Ganz ähnliche Bilder des Mycels erhielt ich auch bei der Untersuchung von *Exoascus Carpini*, wo der Pilz mit der Wiederaufnahme des Wachstums nach der Winterruhe ebenfalls die jungen Knospen resp. Sprosse anfangs nur in parallel verlaufenden Mycelsträngen durchzieht. Bei beiden *Exoascus*-Arten dringt das Mycel nicht in das Innere des Gewebes ein, sondern verläuft stets nur zwischen der Cuticula und den Epidermiszellen, aber es gelingt meist nur sehr schwer, das Mycel des *Exoascus Johansonii* in der Achse der völlig entwickelten weiblichen Kätzchen noch aufzufinden.

Die Beobachtung des Mycels wird hier wie überhaupt bei allen Exoascaceen erleichtert durch die Anwendung von Tinctionen mit Anilinfarben. Am vortheilhaftesten erwies sich eine Mischung von Nigrosin und Pikrinsäure, auf welche zuerst von PFITZER<sup>1)</sup> aufmerksam gemacht wurde. Man wird kaum nöthig haben, das PFITZER'sche Verfahren zu modificiren, und ich verweise daher auf die Mittheilung über dasselbe, welche eine für unsere Zwecke erschöpfende ist.

Leicht zu beobachten ist dagegen das Mycel in den inficirten Carpellen, wo es ebenfalls nur subcuticular (Fig. 3) verläuft, aber namentlich durch reichliche Verzweigungen sich über den ganzen Fruchtknoten ausbreitet (Fig. 1 und 2). Der letztere erfährt hierdurch bedeutende Gewebewucherungen, deren Natur indessen erst verständlich wird bei einer Vergleichung mit dem gesunden, nicht inficirten Fruchtknoten. Der anatomische Bau eines jeden der beiden einen einfächerigen Fruchtknoten bildenden lateralen Fruchtblätter gleicht — abgesehen von der medianen Placenta — im Ganzen dem Bau des Laubblattes, unterscheidet sich aber doch in einigen Punkten etwas von demselben, und lässt sich in kurzer Zusammenfassung wie folgt darstellen.

Eine kräftige Cuticula bedeckt die chlorophylllosen Epidermiszellen, unter welchen das Assimilationsgewebe liegt, welches hier ebenso wie in vielen Laubblättern aus zwei Zelllagen besteht. Aber die obere dieser beiden Zelllagen besitzt nicht die typische Form der Pallisadenzellen, sondern diejenige gewöhnlicher Parenchymzellen und enthält das Chlorophyll auch nur in geringerer Menge. Die zweite Assimilationschicht gleicht dagegen durch die Form ihrer Zellen schon eher der inneren Pallisadenschicht des gewöhnlichen Blattes, obgleich die Zellen derselben im Allgemeinen auch noch relativ dick sind; aber der besondere Reichtum an Chlorophyll, durch welches diese Zellen vor allen anderen des Fruchtblattes ausgezeichnet sind, weist deutlich auf die physiologische Bedeutung dieser Zelllage. Unter dem Pallisaden-

1) E. PFITZER: Ueber ein die Härtung und Färbung vereinigendes Verfahren für die Untersuchung des plasmatischen Zelleibes. (Diese Berichte, Band 1, p. 44 ff.).

gewebe liegt nun das Blattparenchym, welches fast das ganze übrige Gewebe des Blattes umfasst und — ausser an den Placenten — auf der inneren Seite des Fruchtblattes durch eine Schicht von Zellen abgeschlossen wird, die ihrer Lage nach den Epidermiszellen vergleichbar, aber bedeutend kleiner als die letzteren sind und von keiner Cuticula bedeckt werden. Bei der Behandlung mit Anilinfarben werden die Wände dieser Zellen ebenso, wie die unten näher zu besprechenden Sklereiden kräftig und bleibend gefärbt; sie enthalten, wie namentlich aus der Phloroglucin-Reaction hervorgeht, in ziemlich reichem Masse Lignin. An der Placenta wachsen dagegen die denselben etwa entsprechenden Zellen in der bekannten Weise haarförmig aus.

In das Blattparenchym, dessen Mächtigkeit, ausser in der Placenta, etwas geringer ist, als in dem Laubblatte, sind die Gefässbündel und die durch ihre Grösse ausgezeichneten Sklereiden eingebettet, welche letztere theils mit und an den Gefässbündeln, theils auch getrennt von denselben und isolirt auftreten, meistens in Gruppen von zwei, drei oder vier.

Zu bemerken ist noch, dass an der Aussenseite des Fruchtblattes Spaltöffnungen auftreten. Dieselben weichen von der gewöhnlichen bekannten Form kaum ab, aber die Zellen der oberen Assimilationschicht bilden dadurch, dass sie unterhalb der Schliesszellen in seichtem Bogen nach dem Innern des Blattes sich wölben, eine geräumige Athemhöhle und sind an dieser Stelle durch den ihnen an den anderen Stellen nicht eigenen Reichthum an Chlorophyll ausgezeichnet.

Welche Veränderungen erfährt nun das Fruchtblatt von *Populus tremula* L. bei der Infection durch *Ewoascus Johansonii* Sad.?

Makroskopisch fällt es bereits auf, dass die inficirten Fruchtblätter beträchtlich anschwellen und 3—4 mal grösser werden, als die gesunden. Diese Anschwellungen werden aber durch Gewebewucherungen verursacht, welche nicht nur auf der Volumvergrösserung der einzelnen Zellen, sondern auch auf einer ganz erheblichen Vermehrung derselben beruhen und in ihrer Wirkung namentlich so sehr hervortreten, weil jede einzelne Zelle, welche bei der genannten Zellenvermehrung in der unten näher zu bezeichnenden Weise gebildet wird, grösser wird, als die entsprechende Mutterzelle im gesunden Organismus. Nur die Zellen, welche das Blattgewebe nach dem Innern des Fruchtknotens zu abschliessen, erfahren im inficirten Fruchtblatte keinerlei Veränderungen.

Die Vergrösserungen und Theilungen der übrigen Zellen beginnen dagegen bereits mit der subcuticularen Mycelausbreitung des Parasiten und schreiten fort bis zur Entwicklung der reifen Ascen. Zu dieser Zeit beobachtet man in dem Bau des Fruchtblattes etwa folgende Veränderungen.

Die Cuticula ist durch die hervorbrechenden Ascen mehr oder

weniger abgehoben, die Epidermiszellen haben sich in einer z. Th. sehr unregelmässigen Art und Weise vergrössert und getheilt, je nach dem Einfluss, den der Parasit hier ganz direct ausübt. Die Ausbildung der Spaltöffnungen unterbleibt vollständig. Die Zellen des Assimilationssystems haben nach allen Richtungen des Raumes sehr beträchtliche Volumvergrösserungen erlitten, und die Zellen der oberen Schicht dieses Gewebesystems haben sich meistens durch je eine der Oberfläche des Fruchtblattes parallele Zellwand in je zwei Zellen getheilt. Die bedeutendsten Volumvergrösserungen aber, nämlich das 4—6 fache ihrer ursprünglichen Länge erfahren die Pallisadenzellen der unteren Assimilationsschicht durch Streckungen, welche senkrecht zur Flächenausdehnung des Fruchtblattes erfolgen, während die Anschwellung derselben in die Dicke verhältnissmässig gering ist und nur etwa das Doppelte oder höchstens das Dreifache der normalen Grösse erreicht. Zelltheilungen, in Folge deren die in der bezeichneten Weise angeschwollenen Pallisadenzellen in dünnere, von ungefähr der gleichen Dicke wie die Mutterzelle, zerfallen, finden nicht statt. Dagegen beobachtet man 3—4 Zellwände, welche senkrecht zur Streckungsrichtung ansetzen und die in ihrer Längenausdehnung vergrösserte Pallisadenzelle in eine Reihe von 4—5 kleineren Zellen von annähernd gleicher Grösse theilen. Diese Theilungswände sind viel dünner, als die die primäre Begrenzung der Pallisadenzellen bildenden Wände, daher lässt sich hier die Vergrösserung und Theilung der ursprünglichen Pallisadenzellen mit grosser Sicherheit feststellen.

Diese Theilungen erfolgen aber nicht in der Weise, dass die ersten Theilungswände erst auftreten, wenn die angeschwollene Zelle ihr grösstes Volumen erreicht hat, sondern es folgen, wie im gesunden Organismus, so auch hier der Volumvergrösserung ganz regelmässig die senkrecht zu derselben ansetzenden Zelltheilungen, und wir beobachten z. B. daher, dass zu der Zeit, wo der Pilz die Cuticula noch nicht durchbrochen hat (man vergl. das Nähere auf S. 271), die Pallisadenzellen nur etwa um das Doppelte ihrer Länge gestreckt und dementsprechend auch nur in zwei Zellen getheilt sind. Die weiteren Zelltheilungen folgen erst den weiteren Streckungen.

Die Zellen des Blattparenchyms schwellen ebenfalls an und werden, wie überhaupt alle Zellen, welche in Folge dieser Infection Volumvergrösserungen erfahren haben, fast ausschliesslich durch Zellwände getheilt, welche der Fläche des Blattes parallel sind.

Die Zellen des Blattparenchyms werden jedoch lange nicht in der Weise hypertrophirt wie diejenigen der unteren Pallisadenschicht. Es ist ausserordentlich selten, dass aus einer ursprünglichen Parenchymzelle mehr als zwei entstehen; häufig bleiben die Zelltheilungen in den angeschwollenen Zellen dieses Gewebesystems auch aus, namentlich gilt dies von den unteren Lagen derselben.

Die Sklereiden dagegen werden in keiner Weise verändert, und auch in den Gefässbündeln lassen sich bemerkenswerthe Abweichungen von denen der gesunden Fruchtblätter mit Sicherheit kaum nachweisen; die Gefässbündel sind aber, ausser in den Placenten, überhaupt nur wenig entwickelt.

Die Entwicklung des Pilzes beginnt in unserem Falle erst zu einer Zeit, wo das Gewebe des Blattes sich bereits mehr oder weniger in seine einzelnen Formen differenziert hat. Nur das Hautsystem wird durch das subcuticulare Mycel relativ früh, d. h. früher als die anderen Gewebesysteme in seiner Entwicklung beeinflusst und gelangt daher z. B. auch nicht zur Bildung von Spaltöffnungen.

Das vorliegende Beispiel eignet sich also nicht zu der Erörterung der Frage, ob der Pilz auf die Differenzierung der einzelnen Gewebeformen einen Einfluss ausübt. Dafür aber, dass bei derartigen Gewebewucherungen nicht allein Volumvergrösserungen der einzelnen Zellen, sondern auch Zellvermehrungen durch Theilungen der angeschwollenen Zellen eintreten, liefert der vorliegende Fall ein sehr charakteristisches Beispiel. Die anatomischen Befunde des inficirten Fruchtblattes von *Populus tremula* geben also im Allgemeinen auch eine Bestätigung derjenigen Resultate, welche H. DE VRIES<sup>1)</sup>, WAKKER<sup>2)</sup> und WILLIAM G. SMITH<sup>3)</sup> bei ihren Untersuchungen über die durch Parasiten verursachten Hypertrophien des Pflanzengewebes gefunden haben.

Welcher Art aber der Einfluss ist, den der Pilz auf die Zellen des Pallisadengewebes und des Blattparenchyms ausübt, welche von den wurzelähnlichen Fortsätzen der Ascen niemals erreicht werden, lässt sich zur Zeit noch nicht bestimmen. Ein directer mechanischer Einfluss kann von dem Parasiten kaum ausgeübt werden, und so muss die Thatsache, dass gerade Gewebesysteme, welche entfernter von dem Infectionsheerde gelegen sind, namentlich also die Pallisadenzellen, mehr hypertrophirt werden, als z. B. die Epidermiszellen, also näher gelegene Gewebeformen, einstweilen unerklärt bleiben. Es erscheint aber nutzlos, Erklärungen zu versuchen, ob die durch den Pilz verursachte Reizwirkung allein oder, ob dieselbe in Verbindung mit anderen Ursachen diese allerdings auffallenden hypertrophischen Erscheinungen hervorruft, so lange keine experimentelle Beobachtung vorliegt.

Nachdem durch die Biologie des Pilzes festgestellt worden war, dass die in Rede stehende Exoascacee in den Knospen der Nährpflanze

1) H. DE VRIES, Intercellulare Pangenesis. Jena, 1889.

2) J. H. WAKKER, Untersuchungen über den Einfluss parasitischer Pilze auf die Nährpflanzen. (PRINGSHEIM's Jahrb. für wissenschaftl. Bot. Bd. XXIV).

3) W. G. SMITH, Untersuchung der Morphologie und Anatomie der durch Exoasceen veranlassten Sprossdeformationen. (Forstl.-naturwiss. Zeitschrift, 1894).

überwintert, wurde die Entwicklungsgeschichte des Parasiten näher untersucht und gefunden, dass das Mycel im Laufe seiner Entwicklung keine Differenzirungen in einen sterilen und fertilen Theil erfährt (cf. *Taphrina*<sup>1)</sup>). Die Entwicklung nimmt vielmehr den Lauf, welcher die Arten der Gattung *Exoascus* charakterisirt, und bestätigt somit das Ergebniss der biologischen Untersuchung. BREFELD<sup>2)</sup> behandelt als Beispiel für die Gattung *Taphrina* unter dem unseren damaligen Kenntnissen entsprechenden Namen *Taphrina rhizophora* Johans., die Entwicklung desjenigen Pilzes, welcher die Deformation der Carpelle von *Populus tremula* hervorbringt, nunmehr aber als ein *Exoascus* erkannt und als unser in Rede stehender *Exoascus Johansonii* zu bezeichnen ist. BREFELD konnte daher natürlich keinen wesentlichen Unterschied der Entwicklung zwischen *Exoascus* und *Taphrina* finden; er war demselben Irrthum verfallen, den wir alle begangen hatten, dass *Exoascus Johansonii* eine *Taphrina*-Art sei, ein Irrthum, der ja auch erst durch die vorliegende Mittheilung beseitigt werden soll. BREFELD hat also für seine Untersuchungen keine *Taphrina*-Art in der neuerdings<sup>3)</sup> von mir nachgewiesenen Gattungs-Umgrenzung vorgelegen.

Der Entwicklungsgang des *Exoascus Johansonii* Sad. ist, kurz dargestellt, folgender. Das Mycel schwillt, ausser an den Enden (Fig. 2, *m*), welche oft noch längere Zeit weiter wachsen, an, und zerfällt darauf in die ascogenen Zellen (Fig. 2), wobei meist stark lichtbrechende und nicht selten daher sehr dicke Trennungswände gebildet werden, welche auch noch ausserhalb des Zellenverbandes erhalten bleiben (Fig. 2, *tr*). Soweit unterscheidet sich dieser Pilz kaum von einem anderen derselben Gattung; die weitere Entwicklung ist dagegen in dem vorliegenden Falle eine eigenartige. Die ascogenen Zellen wölben sich nicht zuerst nach aussen und durchbrechen die Cuticula, wie z. B. *Exoascus turgidus* Sad., sondern sie entsenden lange vorher in das Innere des Gewebes zwischen die Epidermiszellen tiefgehende Senker (Fig. 4, *s* und 5, *s*), welche aber stets einen intercellularen Verlauf nehmen und sich niemals an ihrem unteren Ende theilen, wie z. B. diejenigen des *Exoascus rhizophorus* (Johans.) Sad.<sup>4)</sup>. Die Entwicklung dieser Senker erfolgt oft bereits zu der Zeit, wo die ascogenen Zellen noch im Verbande mit einander sich befinden (Fig. 4 und 5). Erst nachdem diese Senker ihre volle Grösse erreicht haben, wölbt sich die ascogene Zelle an der dem bisherigen Wachsthum entgegengesetzten Seite hervor und durchbricht die Cuticula, wodurch die Entwicklung des Ascus, d. h. des sporenführenden

1) A. a. O. (1893) p. 28ff., 39, 99ff.

2) BREFELD, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. IX. Heft. München, 1891.

3) a. a. O., Hamburg, 1893.

4) a. a. O. (1890) p. 9 und 10 und a. a. O. (1893) p. 75.

Theiles, eingeleitet wird. Der auf diese Weise entstandene junge Ascus erfährt nun, wie diejenigen aller übrigen *Exoascus*-Arten, ein zur Fläche der Wirthspflanze senkrechtcs Wachstum, bis er seine definitive Grösse erreicht hat (Fig. 6 und 7, A).

Die Untersuchung wird dadurch erleichtert, dass man meistens in einem und demselben Präparate mehrere Entwicklungsstadien des Pilzes beobachten kann. Man findet daher oft dicht neben einem reifen oder fast reifen Ascus ganz junge ascogene Zellen, welche noch von der Cuticula bedeckt sind, in der Entwicklung zum Ascus also soweit zurückgeblieben sind, dass sie die Cuticula noch nicht einmal durchbrochen haben (Fig. 6). Die einzelnen ascogenen Zellen vollenden demnach selbst auf einem und demselben Carpell nicht gleichzeitig ihre Entwicklung. Es ist dies übrigens keineswegs auffallend, da wir dasselbe auch bei anderen *Exoascus*-Arten beobachten, aber es ist dies stets für die betreffende *Exoascus*-Art charakteristisch. Abgesehen von der Grösse und äusseren Form der Asci ist z. B. *Exoascus Rostrupianus* von *Exoascus Pruni* dadurch leicht zu unterscheiden, dass bei ersterem die genannte Erscheinung stets auftritt, bei dem letzteren aber sämtliche Asci gleichzeitig oder doch wenigstens annähernd gleichzeitig zur Ausbildung gelangen.

Der Inhalt der reifen Ascen ist in der Regel mit einer grossen Anzahl von kleinen länglichen Conidien angefüllt<sup>1)</sup>, welche in gleicher Weise wie die Hefesprossungen entstehen<sup>2)</sup>. In allen Mittheilungen über die reifen Asci dieser *Exoascus*-Art ist dieser Conidienbildung in dieser oder jener Form Erwähnung gethan, und in den meisten Fällen beobachtet man in dem reifen Ascus auch in der That nichts anderes, als eine mehr oder weniger grosse Anzahl dieser Conidien, welche man früher sogar als Ascosporen ansah. Die Bildung derselben, welche als hefeartige Sprossungen von den Ascosporen ihre Entstehung nehmen, ist früher allerdings vielfach übersehen worden, obgleich sie keineswegs schwer zu beobachten ist<sup>3)</sup>.

Ich habe schon in meiner ersten Abhandlung über diese Pilzfamilie<sup>3)</sup> den Nachweis geführt, dass die Bildung solcher Conidien nicht nur in den älteren Ascen stattfindet. Auch in jüngeren Ascen,

1) BREFELD, a. a. O., IX. Heft, Taf. 1, giebt eine sehr zutreffende Abbildung hiervon; ebenso MAGNUS, Zur Naturgeschichte der *Taphrina aurea* in Hedwigia, 1875, Nr. 7.

2) Man vergleiche auch „Untersuchungen über die Pilzgattung *Exoascus*“, Hamburg, 1884, Taf. 4, Fig. 23, wo *Exoascus Johansonii* von mir ebenfalls abgebildet wurde, aber unseren damaligen Kenntnissen gemäss irrthümlicher Weise mit *Taphrina aurea* vereinigt und als *Exoascus aureus* bezeichnet ist.

3) a. a. O. (Hamburg 1884) Taf. 4, Fig. 23. Auch auf Taf. 3, Fig. 20, sieht man in dem am meisten rechts gezeichneten Ascus des *Exoascus turgidus*, dass diese Conidienbildung direct von der Ascospore ihre erste Entstehung nimmt.



und zwar sämtlicher Exoascaceen, erfolgt diese Conidienbildung und verdrängt die reguläre Bildung der Ascosporen namentlich dann, wenn feuchtes und regnerisches Wetter eintritt und einige Tage anhält. Man vergleiche z. B. in meinen beiden ersten Abhandlungen<sup>1)</sup> über diese Pilzfamilie die Abbildungen der mit Conidien mehr oder weniger angefüllten Ascen von *Exoascus Pruni*, *epiphyllus*, *turgidus*, *Farlowii* etc.<sup>2)</sup>. Aber es ist mir damals — aus Mangel an Material — der Nachweis nicht gelungen, dass in dem Ascus von *Exoascus Johansonii*, in welchem man bisher stets — und theilweise nur — die hefeartigen Conidien beob-

1) a. a. O. 1884 und a. a. O. 1890.

2) Bei der Bearbeitung der Pilze in dem ENGLER'schen Werke über die natürlichen Pflanzenfamilien hat SCHROETER diese Thatsache nicht berücksichtigt und ist daher zu mehrfachen Irrthümern gelangt. Dieselben finden sich schon im allgemeinen Theile. SCHROETER sagt daselbst: „Bei einigen Arten erfolgt die Sprossbildung innerhalb der Schläuche, die reifen Schläuche erscheinen dann vielsporig. Die so gebildeten Schläuche sind für eine Anzahl Arten ein feststehendes Merkmal, das zur Abgrenzung der Gattung *Taphria*“ (für *Taphrina*) „benutzt worden ist.“ Nun wissen wir aber seit Jahren, wie auch oben näher dargethan wurde, dass die genannten Sprossbildungen unter gewissen Bedingungen in den Schläuchen aller Exoascaceen-Arten auftreten; es ist also unrichtig, dass diese Sprossbildung für eine Anzahl Arten ein feststehendes Merkmal sei. Somit ist auch die SCHROETER'sche Umgrenzung der Gattungen *Exoascus* und *Taphria* unhaltbar, da nach SCHROETER der Unterschied beider Gattungen nur darin bestehen soll, dass die Schläuche der ersteren Gattung 8sporig, die der letzteren Gattung durch Sprossung „vielsporig“ seien.

Ferner ist es unrichtig, wenn SCHROETER für seine Untergattung *Exoascella* angiebt, dass „das perennirende Mycel unbekannt“ ist. Der Theil des Mycels, welcher nach der Entwicklungsgeschichte allein zu einem perennirenden werden könnte, verschleimt nach der Bildung des fertilen Mycels in dem Blatte der Wirthspflanze. Ein perennirendes Mycel existirt also nachgewiesenermassen gar nicht; man kann also doch nicht sagen, dass es „unbekannt“ ist. — Auch die Angabe, dass jede einzelne Mycelzelle der *Taphrina flava* (*Taphria Sadebeckii* nach SCHROETER) als sogenannte Stielzelle eines Schlauches zurückbleibt, bedarf der Berichtigung. Die Stielzelle des Schlauches dieser Art bildet sich erst nach der Entwicklung der ascogenen Zellen; diese entstehen aber erst, nachdem das Mycel sich in den steril bleibenden (später verschleimenden) und den fertilen Theil differenzirt hat, aus dem letzteren. Es ist also völlig falsch, dass, wie SCHROETER sagt, jede einzelne Mycelzelle der *Taphrina flava* als sogenannte Stielzelle des Schlauches zurückbleibt.

Dass SCHROETER derartige Irrthümer begeht, ist ganz unbegreiflich, zumal doch die Entwicklungsgeschichte, deren Ergebnisse durch die biologischen Thatsachen in so vollkommener Weise unterstützt und bestätigt werden, eine ganz andere Auffassung der Morphologie und Systematik verlangt. Die Arbeit SCHROETER's vernachlässigt aber die Entwicklungsgeschichte und enthält, wie an einigen Beispielen gezeigt wurde, in weiterer Folge davon selbst in der Mittheilung der Einzelheiten vielfache Missgriffe. Es ist dies sehr zu bedauern, weil derartige Bearbeitungen leicht grosse Verwirrungen hervorzubringen im Stande sind. Eine Berichtigung war aber um so mehr geboten, als man ja sonst gewohnt ist, in dem ENGLER-PRANTL'schen Werke über die natürlichen Pflanzenfamilien den neuesten Standpunkt der Wissenschaft vertreten zu finden.

achtete, die Conidienbildung auch unterbleiben kann. Meine Beobachtungen hatten dies allerdings wahrscheinlich gemacht, da ich den Nachweis führen konnte, dass echte Ascosporen in dem Ascus gebildet werden<sup>1)</sup>, von welchen sich die hefeartigen Conidien entwickeln, die Entstehung der letzteren also nicht eine primäre ist, wie man mehrfach annahm.

Die ausgiebige Entwicklung dieses Parasiten, welche im vorigen Jahre bei anhaltend trockenem und warmem Wetter stattfand, liess mich vermuthen, dass nunmehr auch die Bedingungen für die Entwicklung der Ascosporen geschaffen seien und die Conidienbildung im Ascus unterbliebe. Es wurden daher die inficirten weiblichen Kätzchen, welche am 24. April Nachmittags gegen 3 Uhr von dem Baume entnommen worden waren, sofort und ganz direct, d. h. bereits an Ort und Stelle in verschiedene Lösungen, nämlich Pikrinsäure (zum Theil gleich in Verbindung mit Nigrosin), Alkohol (zum Theil auch mit Pikrinsäure vermengt), Formaldehyd, wässerige und alkoholische Jodlösungen gebracht, in die letzteren, um behufs anderer Untersuchungen den Tod des Pilzes möglichst schnell herbeizuführen. Die Vermuthung, dass hier die Conidienbildung unterbleiben würde, wurde durch den Thatbestand bestätigt; ich fand in den Ascen keine Conidien, sondern nur kugelige Sporen (Fig. 6 und 7). Es ist somit der Nachweis geliefert worden, dass auch in den Ascen des *Exoascus Johansonii* bei trockenem und warmem Wetter die Conidienbildung unterbleibt, während sie unter dem Einfluss einer auch nur einigermaßen feuchten Witterung sehr leicht eintritt. Um jedoch sicher zu sein, dass in diesen Ascen sich auch Conidien zu entwickeln vermögen, wurden inficirte Zweige desselben Baumes, von welchem die oben genannten Kätzchen entnommen worden waren, gleichzeitig mit den letzteren abgeschnitten, aber nicht in alkoholische oder andere Lösungen gebracht. Vielmehr wurden sie in dem Kalthause in ein Glas mit Wasser gebracht, welches auf einen mit Wasser angefüllten Untersatz gestellt und mit einem Recipienten bedeckt wurde, um für die in der Entwicklung begriffenen Ascen eine feuchte Luft herzustellen. Am 26. April Vormittags hatten sich in allen untersuchten Ascen dieser Zweige die bekannten Conidien gebildet, während die Entwicklung der Ascosporen zurückgeblieben war. Zum Vergleiche wurden am Nachmittage (26. April) wiederum inficirte Kätzchen von demselben Baume entnommen und an Ort und Stelle sofort in die oben genannten alkoholischen und wässerigen Conservirungs- und Untersuchungslösungen gebracht. Die Untersuchung zeigte, dass hier ebenso, wie in den am 24. April gesammelten Ascen, die Conidienbildung unterblieben war; es herrschte

1) a. a. O. (1884) Taf. IV, Fig. 23.

aber allerdings seit mehr als 8 Tagen ein ganz ausnahmsweise trockenes Wetter, bei östlicher Windrichtung und hohem Barometerstande.

Die Morphologie des *Exoascus Johansonii* weicht also auch in dieser Beziehung nicht von der der übrigen Exoascaceen ab.

Ueber einige zellphysiologische Untersuchungen, welche namentlich das Auftreten des gelben Farbstoffes, sowie die Prüfung der DANGEARD'schen<sup>1)</sup> Angaben betreffen, beabsichtige ich erst später Mittheilung zu machen, da ich bis jetzt nur verhältnissmässig wenig Exoascaceen-Arten nach dieser Richtung hin untersucht habe. Nur das Eine möchte ich an dieser Stelle einstweilen hervorheben, dass es mir nicht gelungen ist, irgend welche Anhaltspunkte für die Bestätigung der DANGEARD'schen Angaben zu finden. Namentlich habe ich niemals Bilder erhalten, welche den von DANGEARD wiedergegebenen entsprechen, obgleich ich dieselben Entwicklungsstadien, welche DANGEARD vorgelegen haben, an mehreren Arten untersuchen konnte. Ich habe indessen nur *Exoascus Crataegi* (Fuck.) Sad., *Ex. Tosquinetti* (Fuck.) Sad., *Ex. Johansonii* Sad. und *Ex. epiphyllus* Sad. untersuchen können, leider aber nicht *Ex. deformans*, den DANGEARD seinen Mittheilungen zu Grunde gelegt hat. Die DANGEARD'schen Angaben bedürfen aber jedenfalls einer gründlichen Nachuntersuchung.

In der neuesten Zeit sind wiederum einige bisher noch nicht bekannte Exoascaceen auf Arten derselben Familie, welche bereits Wirthspflanzen für Pilze dieser Abtheilung geliefert hatten, aufgefunden worden. Es sind dies *Taphrina virginica* auf *Ostrya virginica* und *Magnusiella fasciculata* auf *Nephrodium* spec. Den ersteren dieser Pilze beobachtete zuerst SEYMOUR, welcher mir auch das nöthige Untersuchungsmaterial zusandte. Die Diagnose und Beschreibung dieser Art lässt sich kurz zusammenfassen:

*Taphrina virginica* Seymour et Sadebeck. Tritt an mehreren Orten im Westen der Vereinigten Staaten auf und verursacht auf den Blättern der *Ostrya virginica* Flecken und aufgetriebene Blasen von sehr verschiedener Grösse. Die reifen Ascen sind cylindrisch, in ihrer ganzen Länge mehr oder weniger gleich dick und erreichen eine Höhe von ca. 25  $\mu$  und eine Dicke von ca. 10  $\mu$ . Sie sind an der Basis stets flach und abgestumpft und dringen nie zwischen die Epidermiszellen ein; oben sind sie in der Regel etwas abgerundet, nicht selten aber auch gerade abgestumpft, wie an der Basis. Die Abtrennung einer Stielzelle findet hier nicht statt, während sie in den Ascen der *Taphrina Ostryae*, welche die Blätter der europäischen *Ostrya carpinifolia* inficirt, bekanntlich stets erfolgt. Die Ascen entwickeln sich auf der Unterseite des Blattes und werden in der Regel mit den bekannten

1) P. A. DANGEARD, La reproduction sexuelle des Ascomycètes in Le Botaniste, 4<sup>e</sup> série, 25. Juli 1894.

hefeartigen Conidien ziemlich dicht angefüllt, welche hier aber meist kugelig und sehr klein sind. Die Entwicklungsgeschichte habe ich an dem mir zugänglichen Material nicht näher untersuchen können; ich habe aber andererseits auch nichts gefunden, was der Annahme widersprechen könnte, dass diese fleckenbildende Exoascacee der Gattung *Taphrina* zugetheilt wurde.

Die zweite dieser neuen Arten ist *Magnusiella fasciculata* Lagerheim et Sadeb., welche bis jetzt nur an einem sehr feuchten und schattigen Orte bei Rio Machángara bei Quito von LAGERHEIM auf einer noch näher zu bestimmenden *Nephrodium*-Species aufgefunden und mir freundlichst zugesendet wurde. Der Pilz verursacht weisse oder grauweisse Flecken auf den Blättern der Wirthspflanze und ist dadurch ausgezeichnet, dass die Ascen, welche sich sonst in Grösse und äusserer Form denen der *Magnusiella Potentillae* (Farl.) Sad. etwas nähern, büschelartig zusammenstehen. Sie sind 9 bis 12  $\mu$  dick und 50 bis 70  $\mu$  lang, wovon die Hälfte oder mehr als die Hälfte auf die allmählich nach unten zu sich verjüngende Stielzelle kommt, welche durch eine Zellwand deutlich von dem Ascus abgeschieden ist. Hierdurch, sowie durch die etwas ansehnlichere Grösse sind diese Ascen von denen der *Magnusiellae Potentillae* leicht zu unterscheiden, in denen ebenso, wie in denen aller übrigen Arten der Gattung *Magnusiella*, die Abtrennung einer Stielzelle durch eine Zellwand unterbleibt. Die eiförmigen Sporen sind 5 bis 8  $\mu$  lang und ca. 4  $\mu$  dick, scheinen aber trotz des feuchten Standortes weniger zur Conidienbildung befähigt zu sein, als diejenigen der *Magnusiella Potentillae*<sup>1)</sup>, in deren Ascen Conidien erheblich häufiger angetroffen werden.

Eine Anzahl neuer *Exoascus*-Species, welche Deformationen der Früchte, Blätter und Zweige amerikanischer *Prunus*-Arten hervorrufen, ist von G. F. ATKINSON<sup>2)</sup> beschrieben und abgebildet worden. Dieselben sind in dem am Schlusse dieser Mittheilung zusammengestellten Verzeichnisse der bis jetzt bekannten Exoascaceen ebenfalls mit aufgenommen worden; ich hatte aber bis jetzt noch nicht Gelegenheit, diese Untersuchungen näher zu prüfen.

*Ascomyces deformans* — so bezeichnet wenigstens HARKNESS<sup>3)</sup> einen auf den Blättern von *Aesculus californica* von ihm beobachteten Pilz — konnte ich bis jetzt ebenfalls noch nicht untersuchen; auch habe ich die betreffende Abhandlung nicht erhalten können. Es wäre nicht uninteressant, wenn die Angabe von HARKNESS näher geprüft werden

1) JOHANSON, in Oefvers. af Kgl. Vet.-Akad. Förh. 1885, No. 1.

2) G. F. ATKINSON, Leaf Curl and Plum Pockets. Cornell University Agricultural Experiment Station. Botanical Division, Septbr. 1894. Bulletin 73; und Notes on some *Exoascae* of the United States in Bull. of the Torrey Botanical Club, Vol. 21, Nr. 8. August 1894.

3) H. W. HARKNESS, Curled leaf (Zoë, S. Francisco, vol. I, 1890, p. 87—88).

könnte, da Exoascaceen-Infektionen bis jetzt nur auf Aceraceen, auf den allerdings nahe verwandten Hippocastanaceen aber noch nicht beobachtet wurden. Dass aber der oben genannte Pilz mit *Ascomyces deformans* Berk. (= *Exoascus deformans* (Berk.) Fuck.) identisch sei, muss man in Anbetracht der Biologie dieser Pilze als sehr zweifelhaft betrachten.

In Folge der neueren Untersuchungen haben sich einige früher unbekannte Gesichtspunkte ergeben, von welchen ich u. a. auch in der im Juli 1893 veröffentlichten Monographie über diese Abtheilung der Pilze den Nachweis geführt habe, dass sie massgebend seien<sup>1)</sup> für eine dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechende Eintheilung der Exoascaceen. Hierzu würden jetzt noch einige Aenderungen und Ergänzungen aufzunehmen sein, welche sich aus den obigen Mittheilungen ergeben, und die Eintheilung würde sich — in Berichtigung einiger in diesem Jahre erschienenen Handbücher — wie folgt gestalten. Bezüglich der Umgrenzung der Gattungen verweise ich auf die Diagnosen in der genannten Monographie<sup>2)</sup>.

### 1. Exoascus Fuckel.

A) Das Mycel perennirt in dem inneren Gewebe der Achsenorgane.

a) Die Entwicklung des Fruchtlagers findet nur in den Fruchtblättern der Wirthspflanze statt: 1. *E. Pruni* Fuck., 2. *E. Rostrupianus* Sad., 3. *E. communis* Sad., 4. *E. Farlowii* Sad., 5. *E. rhizipes* Atkins.<sup>3)</sup> (auf *Prunus triflora* Roxb.), 6. *E. longipes* Atkins. (auf *Pr. americana* Marshall), 7. *E. confusus* Atkins. (auf *Pr. virginiana* L.), 8. *E. cecidomophilus* Atk. (ebenfalls auf *Pr. virginiana* L.). b) Die Entwicklung des Fruchtlagers findet nur in den Laubblättern der Wirthspflanze statt: 9. *E. Insititiae* Sad., 10. *E. Cerasi* (Fuck.) Sad.,

1) Die Untersuchungen sind in alle neueren Arbeiten, in welchen Werth darauf gelegt werde, dass in ihnen der heutige Standpunkt der Wissenschaft vertreten sei, aufgenommen, so z. B.: C. v. TUBEUF, Pflanzenkrankheiten, durch kryptogamische Parasiten verursacht, etc. Berlin 1895. P. MAGNUS, Die Exoascaceen der Provinz Brandenburg, in Verh. des Bot. Ver. der Prov. Brandenb. XXXVI. WILLIAM G. SMITH, Untersuchung der Morphologie und Anat. der durch Exoascen verursachten Spross- und Blatt-Deformationen; in Forstl. naturw. Zeitschr. München 1894 u. s. w. Leider aber sind die genannten Untersuchungen nicht nur in der SCHRÖTER'schen Bearbeitung der Pilze in ENGLER-PRANTL's Natürlichen Pflanzenfamilien, sondern auch in der neuesten Auflage von FRANK's Handbuch der Pflanzenkrankheiten unberücksichtigt geblieben. Der Herr Verfasser klärte mich jedoch darüber auf, dass seine Arbeit vor 2 Jahren schon fertig gewesen, aber erst vor ganz kurzer Zeit ausgegeben worden sei.

2) a. a. O. 1893. p. 38—43.

3) G. F. ATKINSON a. a. O.

11. *E. nanus* (Johans.) Sad., 12. *E. purpurascens* (Ellis et Everhart) Sad., 13. *E. deformans* (Berk.) Fuck., 14. *E. decipiens* Atkins. (auf *P. americana* Marsh.), 15. *E. varius* Atkins. (auf *P. serotina* L.).  
**c)** Die Entwicklung des Fruchtlagers findet sowohl auf den Blättern als auch auf den Früchten statt: 16. *E. mirabilis* Atkins. (auf *Pr. angustifolia*, ausserdem auch, aber nur auf den Blättern und jungen Zweigen von *Pr. hortulana* Bailey und *americana* Marsh.).

**B)** Das Mycel perennirt in den Knospen der Wirthspflanze und entwickelt sich nur subcuticular in den Blättern.

**a)** Die Entwicklung des Fruchtlagers findet nur in den Fruchtblättern der Wirthspflanze statt: 17. *E. amentorum* Sad., 18. *E. Johansonii* Sad., 19. *E. rhizophorus* (Johans.) Sad. **b)** Die Entwicklung des Fruchtlagers findet nur auf den Laubblättern statt: 20. *E. Crataegi* (Fuck.) Sad., 21. *E. minor* Sad., 22. *E. Tosquinetti* (West.) Sad., 23. *E. epiphyllus* Sad., 24. *E. betulinus* (Rostr.) Sad., 25. *E. turgidus* Sad., 26. *E. alpinus* (Johans.) Sad., 27. *E. Carpini* Rostr., 28. *E. bacteriospermus* (Johans.) Sad., 29. *E. Kruchii* Vuillemin. **c)** Das Dauermycel verbreitet sich intercellular in den Deformationen des Blattes: 30. *E. cornu cervi* (Giesenhagen) Sad.

## 2. Taphrina Fries.

**A)** Die Entwicklung des Mycels und des Hymeniums erfolgt stets nur subcuticular (*Eutaphrina*).

**a)** Die fertile Hyphe geht vollständig in der Bildung der Ascen auf: 1) *T. bullata* (Bak. u. Br.) Tul., 2. *T. Ostryae* Mass., 3. *T. flava* Sad., 4. *T. aurea* (Pers.) Fr., 5. *T. filicina* Rostr., 6. *T. polyspora* (Sorok.) Joh., 7. *T. virginica* Seymour et Sad., 8. *T. carnea* Johans., 9. *T. coerulescens* (Mont. et Dezm.) Johans. **b)** Die fertile Hyphe wird bei der Bildung der Ascen nicht vollständig verbraucht: 10. *T. Betulae* (Fuck.) Joh., 11. *T. Ulmi* (Fuck.) Joh., 12. *T. Celtis* Sad.

**B)** Mycel- und Hymenium-Entwicklung nur innerhalb der Epidermiszellen (*Taphrinopsis*). 13. *T. Laurencia* Giesenh.

## 3. Magnusiella Sad.

1. *M. fasciculata* v. Lagerh. et Sad. (durch die Abgliederung einer Stielzelle von allen anderen Arten dieser Gattung unterschieden), 2. *M. Potentillae* (Farlow) Sad., 3. *M. lutescens* (Rostr.) Sad., 4. *M. flava* (Farlow) Sad., 5. *M. Githaginis* (Rostr.) Sad., 6. *M. Umbelliferarum* (Rostr.) Sad.

### Nachträglicher Zusatz.

Nach der Einsendung des Manuscriptes ging mir am 4. Juli eine Arbeit von F. W. PATTERSON zu: A Study of North American Parasitic Exoasceae, in: Bulletin from the Laboratories of natural history of the State University of Iowa. Vol. III, Nr. 3, March 1895. — PATTERSON bildet daselbst (Taf. IV, Fig. 1) den in Rede stehenden Parasiten ab. Bezüglich der Lebensweise desselben wird auf HARKNESS Bezug genommen, der nachwies, dass der Parasit Hexenbesenbildungen veranlasst, nämlich „dichte Bündel von deformirten Zweigen, welche 1' im Durchmesser enthalten, auf der Nährpflanze bilde“ und dass das Mycel perennire. Die Primär-Infection ist allerdings, ähnlich wie bei anderen derartigen Deformationen, meistens nur auf Flecken und Blasen beschränkt (cf. z. B. *Exoascus epiphyllus* Sad., *Exoascus Tosquinetti* (West.) Sad. etc.). PATTERSON und HARKNESS sind daher mit Recht der Ansicht, dass der Parasit in die Gattung *Exoascus* zu stellen und demnach als *Exoascus Aesculi* (Ellis und Everh.) Patters. zu bezeichnen sei. Ueber die Asci theilt F. W. PATTERSON mit, dass dieselben auf beiden Seiten des Blattes stehen, oben etwas abgerundet sind, 16 bis 18  $\mu$  lang und 7 bis 9  $\mu$  dick werden; die etwas einrunden Sporen messen  $3 \times 6 \mu$ . Die Differenzirung einer Stielzelle unterbleibt.

### Erklärung der Abbildungen.

*Exoascus Johansonii* Sad. in den Carpellen von *Populus tremula* L. — Vergr. 500. Fig. 1 und 2 nach frischem Material von der Flächenansicht abgehobener Epidermisstückchen, die übrigen Figuren von Querschnitten durch die Carpelle, welche sofort nach der Abnahme vom Baume in Alkohol gebracht worden waren.

- Fig. 1. Verbreitung des Pilzes in der Mutterpflanze durch das Wachsthum eines fadenförmigen Mycels, welches nur am Anfange seiner Entwicklung frei von dicken Querwänden ist, in dem auf der Abbildung wiedergegebenen Stadium dagegen bereits mehrfach durch dicke Querwände septirt wird. Von der Flächenansicht eines abgehobenen Epidermisstückchens.
- „ 2. Weiteres Entwicklungsstadium des Pilzes. Das im Laufe der Entwicklung angeschwollene Mycel zerfällt ganz direct, d. h. ohne irgend welche Differenzirungsvorgänge zu den ascogenen Zellen. An einigen Stellen ist das Mycel noch fadenförmig, an zwei anderen Stellen findet man bereits die losgelösten Trennungswände *tr*. Von der Flächenansicht eines abgehobenen Epidermisstückchens.
- „ 3. Entwicklung des fadenförmigen Mycels zwischen der Cuticula und den Epidermiszellen. Entwicklungsstadium der Figur 1, aber im Querschnitt durch das Carpell. *m* das fadenförmige Mycel, *c* die Cuticula, *e* die Epidermiszellen.
- „ 4. Das Entwicklungsstadium der Figur 2, aber im Querschnitt durch das Carpell. Die ascogenen Zellen (*asc*) treiben bereits ihre Senker (*s*) zwischen die Epidermiszellen. *c* die Cuticula, *e* die Epidermiszellen.

- „ 5. Weiteres Entwicklungsstadium. Bei *a* und *as* haben die in der Entwicklung zu Ascen begriffenen ascogenen Zellen bereits die Cuticula durchbrochen und bei *s* tiefgehende Senker entwickelt.
- „ 6. Entwicklung der Ascen, *as* ein junger Ascus, in welchem eine weitere Differenzirung noch nicht stattgefunden hat, *A* Ascen mit je zwei Sporen, *asc* ascogene Zellen, welche die Cuticula z. Th. noch nicht durchbrochen haben.
- „ 7. Ascen mit Sporen. Unter dem Einfluss eines warmen und sehr trockenen Wetters ist die Conidienbildung unterblieben.

#### 40. R. Kolkwitz: Ueber die Verschiebung der Axillartriebe bei *Symphytum officinale*.

Mit Tafel XXII.

Eingegangen am 28. Juni 1895.

Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dass bei einer Anzahl von Dikotyledonen, vor Allem bei vielen Borragineen, die Seitensprosse bis über das nächste Blatt und oft noch weiter aus der Achsel des zugehörigen Tragblattes herausgehoben sind.

K. SCHUMANN hat diese Verschiebungen schon wiederholt in den Berichten dieser Gesellschaft behandelt.<sup>1)</sup> Er gelangte zu der Ansicht, dass dieselben nur scheinbare wären, weil die Insertionsstellen der betreffenden Axillarsprosse von vornherein oberhalb des nächst- oder zweitfolgenden Blattes lägen. Zwar werden seiner Darstellung zu Folge die später zu Seitentrieben heranwachsenden Axillarhöcker in der Achsel des zugehörigen Tragblattes angelegt, aber dieses Primordium ist nicht als morphologische Einheit aufzufassen, weil nur sein oberer Theil zum Spross auswächst, während die untere Hälfte Bestandtheil des Mutterstammes bleibt.

Der Effect einer solchen von vornherein gegebenen Differenzirung der jungen Axillarknospe ist also der gleiche, als ob dieselbe einem kleineren Bildungsareal entsprossste und dafür schon bei der ersten Anlage extraaxillär stände. Findet nun Streckung der Internodien statt, so rücken die seitlichen Organe einfach aus einander, ohne dass der ganze Vorgang irgend etwas Besonderes böte.

Diese Betrachtungen können auf *Symphytum officinale*, das von

1) Bd. VII, 1889: Untersuchungen über das Borragoid, S. 57—59 und Bd. X, 1892: Ueber die angewachsenen Blütenstände bei den Borraginaceae, S. 63—68.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Sadebeck Richard

Artikel/Article: [Einige neue Beobachtungen und kritische Bemerkungen über die Exoascaceae. 265-280](#)