

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *D. F. L. von Schlechtendal.*

Inhalt. Orig.: J. Milde, Das Genus *Athyrium*. — F. Hildebrand, Ueber d. Befruchtung v. *Asclepias Cornuti*. — H. G. Reichenbach fil., Zwei neue Orchideen. — **Samml.:** Hallier, Tauschauerbieten für Sämereien u. Hölzer. — **K. Not.:** Eulenstein, Diatomeen. — **Berichtigungen.** — **Anzeige:** Botanisk Tidsskrift.

Das Genus *Athyrium*.

Von

Dr. J. Milde.

Wie sehr man von jeher das Bedürfniss empfunden hat, aus dem ohnehin so artenreichen Genus *Asplenium* im weiteren Sinne eine durch ihre Tracht mehr an *Aspidium* und *Cystopteris* erinnernde Gruppe als *Athyrium* abzuscheiden, das beweisen die Versuche, welche namentlich Roth, Presl, Kunze und zuletzt noch Fée und Moore angestellt haben. Mettenius vereinigte in seinem neuesten Werke über *Asplenium* (Abhdlg. der Senkenberg. naturf. Gesellsch. III. Bd. 1859—1861. p. 100) nicht blos *Athyrium* mit *Asplenium*, sondern auch *Allantodia*, *Diplazium* und die mit letzterem verwandten Genera Presl's. Vergleichen wir nun die Diagnosen, wie Presl (Tentamen Pteridogr. 1837. p. 97) und Fée (Genera Filicum 1850—1852. p. 185) den Unterschied von *Asplenium* und *Athyrium* auffassen, so finden wir denselben einfach in der Wölbung des Schleiers begründet, der nach Presl und Fée bei *Asplenium* flach (planum), bei *Athyrium* dagegen gewölbt oder höckerig sein soll (inflato convexum oder gibbosum, fornicatum). Kunze lehnte dagegen das Genus *Athyrium* ab, weil es von *Asplenium* nicht zu trennen sei, wie er bei Gelegenheit der Beschreibung seiner *Allantodia Hohenackeriana* hervorhebt (die Farnkr. in color. Abbildg. II. Bd. p. 63—65), vereinigte dagegen unter *Allantodia* die wenigen ächten Athyrien, bei welchen „das Schleierchen von festerer Textur, stets gewölbt, oft stark gewölbt ist und sich nicht, wie bei *Asplenium*, zurückzieht, sondern durch Aufheben geöffnet wird.“ Moore legt in seinem Index Filicum (1857. p. XLIX)

bei seiner Umgrenzung des Genus *Athyrium* den Haupt-Nachdruck auf das gekrümmte Schleierchen und bringt daher diejenigen Athyrien, welche stets gerade Schleier besitzen, zu *Asplenium*, namentlich *Athyrium umbrosum* Presl (bei Moore als *Asplenium Aitoni* Moore), *Athyrium australe* Presl, *A. procerum*, *A. spectabile* Presl, obgleich diese vier Arten ganz in ihrer Tracht den Athyrien-Character zeigen. Ich bemerke hierzu, dass hierher vielleicht noch mehr Arten gehören, dass ich aber ein ganz vollständiges Material nicht erlangen konnte.

Vergleicht man die Gestalten eines *Asplenium Trichomanes*, *A. Ruta muraria*, *A. Adiantum nigrum* mit denen von *Athyrium filix femina*, *umbrosum*, *crenatum*, so ist nicht zu leugnen, dass beide Gruppen in der That eine so verschiedene Tracht darbieten, dass den Bestrebungen, hier eine generische Trennung durchzuführen, ihre volle Berechtigung zuerkannt werden muss.

Bei *Asplenium* fast überall lederartiges, kahles, ganz einfaches oder wenig zusammengesetztes Laub, nur am Rhizome gehäufte, trockene, starre, schmale Spreuschuppen; bei *Athyrium* ein krautartiges, oft mit Spreuschuppen bekleidetes, immer mehrfach zusammengesetztes Laub, die Spreuschuppen selbst breiter, weicher, schlaffer, hellbraun. Dies sind Merkmale, welche schon bei der Betrachtung mit blossem Auge auffallen müssen.

Die Beschaffenheit der Spreuschuppen hat keiner der Autoren in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen, über die vom Schleier hergenommenen Unterschiede äussert sich Mettenius in seinen Filices hort. bot. Lips. p. 69, dass Uebergänge zwischen gewölbten und flachen, zwischen ganzrandigen und

gefranzten Schleien in Menge angetroffen werden“; dass Mettenius hierin vollkommen Recht hat, lehrt in der That die Erfahrung und die Thatsache, dass die Umgrenzung des Geschlechtes *Athyrium* bei den verschiedenen Autoren auch eine verschiedene ist, wie zum Theil schon oben von Moore und Kunze gezeigt wurde.

Presl stellt *Asplenium Halleri* und *Asplenium fontanum* zu *Athyrium*; *Asplenium lanceolatum* Huds. dagegen zu *Asplenium*, die Varietät dieser letzteren Art jedoch tritt unter *Cystopteris* als *Cystopteris obovata* Presl auf.

Fée rechnet nicht nur *Asplenium Halleri* und *Asplenium fontanum* zu *Athyrium*, sondern auch die Form *obovatum*, welche bei Presl zu einer *Cystopteris* wurde; dagegen stellt Fée die Grundform des *Asplenium lanceolatum* wirklich zu *Asplenium*. *Athyrium crenatum* Rupr. führt Fée p. 186 seines Werkes als *Athyrium* und p. 190 als *Asplenium* auf. Wie wenig streng diese Autoren auf die Beschaffenheit des Schleiers geachtet haben, geht z. B. auch daraus hervor, dass beide das *Asplenium angustifolium* Mich. trotz seines gewölbten Schleiers als *Asplenium* und nicht als *Athyrium* auführen.

Moore's *Athyrium* enthält kein ächtes *Asplenium*, schliesst aber diejenigen ächten Athyrien aus, die, wie oben angeführt wurde, stets gerade Schleier besitzen; dagegen stellt Moore *Asplenium fontanum* wirklich zu *Asplenium*, obgleich es nicht selten gekrümmte Schleier und Fruchthäufchen besitzt. — v. Heuffler endlich zieht *Asplenium fontanum*, *A. fissum*, *A. lanceolatum* noch zu *Athyrium* und sieht ihre Athyrien-Natur in dem gewölbten Schleier.

Aus diesem Gefühle der Unzulänglichkeit der bisher aufgestellten Charaktere von *Athyrium* entsprang es, wenn Döll in seinen Gefäss-Kryptogamen Badens (1855. p. 23) *Athyrium filix femina* mit *Aspidium* vereinigt, an welches es sich durch seine Tracht und die bei kräftigen Exemplaren nierenförmig erscheinenden Schleier anschliesse. Neuerdings beschrieb derselbe eine verwandte, ähnliche Art, das *Athyrium Schimperii* Mougeot ap. Fée (1850. p. 186 et p. 187) als *Aspidium repens* (1861) Döll. Dieser letzte Versuch scheint mir am weitesten weg von der Natur zu führen, ganz abgesehen davon, dass Döll dadurch in die Inconsequenz geräth, denjenigen Theil der Athyrien, die sonst den Aspidien-Charakter in ihrer Tracht gleichfalls tragen, aber stets gerade Schleier besitzen, wieder zu *Asplenium* zurückweisen zu müssen; es würde aber ferner auch das ohnehin so artenreiche Genus *Aspidium* durch eine beträchtliche Anzahl Arten noch mehr

belastet werden. Dieser Versuch Döll's ist jedoch hauptsächlich deshalb zu verwerfen, weil dadurch der einzige Haupt-Unterschied zwischen zwei Tribus, den Aspleniaceen und Aspidiaceen factisch aufgehoben wird, da erstere Sori laterales, letztere sori dorsales oder terminales besitzen. Dann liegt die Gefahr nahe, dass auch noch *Cystopteris* in diese Verwirrung mit hineingezogen wird, wie es in der That bereits geschehen ist. Presl nennt die Form *obovatum* von *Asplenium lanceolatum*, *Cystopteris obovata*, bei Cosson wird das *Athyrium filix femina* zu *Cystopteris filix femina*, *Athyrium spinulosum* nannte der erste Entdecker *Cystopteris spinulosa* Maxim., und umgekehrt nennt Moore eine ächte *Cystopteris*, die *Cystopteris tenuisecta* Mett. (Annal. Musei Lugd.-Batav. Tom. I. fasc. VIII. p. 241), ein *Athyrium*.

Da in den Fruchthäufchen und im Schleier vergeblich stichhaltige Unterschiede zwischen *Asplenium* und *Athyrium* gesucht werden, so ging ich auf eine genauere Prüfung anderer Charaktere der Asplenien und Athyrien ein, und, wie ich zu zeigen hoffe, nicht ohne Erfolg.

Bereits 1858 hatte ich (Nova Acta Vol. XXVI. P. II. p. 714) die isolirte Stellung hervorgehoben, welche *Athyrium filix femina* und *A. alpestre* durch ihre Gefässbündel im Blattstiele unter den übrigen Filices Schlesiens einnehmen und p. 569 hatte ich bereits als Character der Gruppe *Athyrium* die nicht gitterförmig gebildeten Spreuschuppen aufgeführt. Ebenso habe ich in meinen „Höheren Sporenpflanzen Deutschlands“ (1865. p. 20) als Character der Untergruppe *Athyrium* die gleichmässig braun gefärbten Spreuschuppen und die zwei halbmondförmigen divergirenden Gefässbündel im Blattstiele bezeichnet. In diesen 2 Merkmalen liegt in der That das Wesen des Genus *Athyrium* nach meiner Begrenzung begründet.

Betrachten wir zuerst die Spreuschuppen der ächten Asplenien, also beispielsweise von *A. Trichomanes* und *A. Ruta muraria*. Mit blossem Auge bemerken wir bereits deren grosse Starrheit, die schwärzliche Farbe, bei durchfallendem Lichte erscheinen sie wie von einem Gitterwerke zusammengesetzt. Beim Betrachten unter dem Mikroskope finden wir eine ganz eigenthümliche Organisation. Die einzelnen Zellen besitzen nämlich so stark verdickte Wände und so dunkelbraun gefärbte Verdickungsschichten, dass sie gleichsam einen Rahmen um das farblose Lumen der Zellen bilden. Diese Verdickungsschichten treten aber nur da auf, wo die Wände benachbarter Zellen an einander stossen, der Aussenrand der Spreuschuppen ist daher stets

nicht verdickt, dafür fast immer mit drüsentragenden langen Zähnen besetzt. Bisweilen wird die Verdickung so stark, dass die gegenüberliegenden Wände sich berühren (*Asplenium Petrarcae*), an anderen Orten (*A. Trichomanes*, *A. fissum*, *A. monanthemum*, *A. opacum* Kze.) findet dieser Vorgang nur in der Mitte der Spreuschuppe statt, und es kommt demnach zur Bildung eines Scheinnerven. Wie constant das Auftreten desselben ist, davon kann sich Jeder an *A. Trichomanes* leicht überzeugen. Bisweilen besitzen diese Verdickungsschichten auf ihrer Oberfläche eigenthümliche Rauigkeiten und stachelähnliche Fortsätze, wie z. B. an der Madeira-Form des *Asplenium Trichomanes* var. *anceps*, bei *A. salignum* Blume, *A. cicutarium* Sw., *A. opacum* Kze., *A. elongatum* Sw., *A. diversifolium* Blume, *A. Hemionitis* Sw.

Die Spreuschuppen der Asplenien sind auch charakteristisch für *Ceterach*, *Scolopendrium*, *Camptosorus*, während *Woodwardia* und *Blechnum* den Athyrien ähnliche besitzen. Wer einmal eine Asplenien-Spreuschuppe betrachtet hat, wird ihre ganz eigenthümliche Bildung nicht bestreiten können und schon an ihnen mit Leichtigkeit ein ächtes *Asplenium* von einem *Athyrium* unterscheiden. Ich habe auf sie und die Gefässbündel im Blattstiele im Ganzen über 90 wahre Asplenien geprüft.

Betrachten wir dagegen ein Spreublatt von *Athyrium filix femina*. Wer dieses kennt, kennt die aller anderen Arten, es herrscht hier eine grosse Einförmigkeit in der Bildung. Schon beim Betrachten mit blossen Auge fällt ausser der blassbrannen Färbung die Weichheit und Schlaffheit dieses Gebildes auf. Unter dem Mikroskope tritt der Contrast noch viel stärker hervor. Die Zellen sind gleichmässig braun gefärbt, das Lumen wenig heller wie die Wände; letztere zwar hoch, aber nicht merklich verdickt und die Zelle leicht zusammenfallend. Man kann ohne Uebertreibung behaupten, dass eine einzige Zelle einer Spreuschuppe hinreicht, um *Asplenium* von *Athyrium* zu unterscheiden. *Cystopteris* und *Aspidium* besitzen dieselbe Bildung der Paleae.

Gehen wir nun zur Untersuchung der Gefässe im Blattstiele über. Das einfachste Verhältniss zeigt sich hier bei *Athyrium*. Am unteren Theile des Blattstieles erscheinen stets ganz nahe der Peripherie, nie im Centrum des Stieles, zwei schmale, längliche, in der Mitte etwas convexe, mit den convexen Flächen einander zugewendete Gefässbündel. Unterhalb der Blattspreite, am oberen Ende des Blattstieles ist dagegen eine auffallende Veränderung vor sich gegangen. Durch einen mit dem Blatt-

stielrücken parallelen Bogen sind nämlich beide Gefässbündel in einen einzigen, hufeisenförmigen verbunden worden. Macht man von der Mitte des Blattstieles an mehrere Querschnitte in verschiedener Höhe bis zum Grunde der Spreite hin, so kann man sehen, wie beide Gefässbündel sich strecken und sich endlich am Rücken des Blattstieles zu einem einzigen vereinigen. Diese Eigenthümlichkeit kann man vortrefflich verwerthen in zweifelhaften Fällen, wo es sich z. B. um Bestimmung eines sterilen Blattes handelt, das theils an *Aspidium spinulosum*, theils an *Athyrium filix femina* erinnert. Fünf peripherische runde Gefässbündel im Blattstiele weisen entschieden auf *Aspidium spinulosum*, im anderen, eben beschriebenen Falle hat man ein *Athyrium* vor sich. Ausgezeichnet bewährt sich diese Eigenthümlichkeit ferner zur Unterscheidung *Athyrium* und *Cystopteris*. Letztere besitzt den ganzen Blattstiel hindurch bis an die Basis der Spreite 2 ovale, getrennte Gefässbündel, die sich erst am Grunde der Spreite oft vermehren, stets aber oval und getrennt bleiben. Schon dadurch kann man beweisen, dass *Athyrium crenatum* und *Ath. spinulosum* wirklich Athyrien und nicht *Cystopteris*-Arten sind.

Wesentlich verschieden ist das Verhältniss, welches die Gefässbündel im Blattstiele der ächten Asplenien zeigen. Bei den europäischen Arten tritt fast allgemein ein einziges *centrales* Gefässbündel auf mit drei bis vierschenkeliger Gefässmasse; nur *Asplenium Hemionitis* und *A. furcatum* besitzen 2 ovale, halbmondförmige getrennte Bündel; aber selbst unter der grossen Mehrzahl der exotischen Asplenien finden wir wenigstens am oberen Ende des Blattstieles nur ein *centrales* Gefässbündel. Auf welche Weise dieses centrale Bündel entsteht, kann man bei vielen Arten verfolgen, wenn man Querschnitte am Blattstiele aus verschiedenen Höhen untersucht. Am unteren Ende desselben findet man dann nicht selten 2 ovale, selten längliche, oft etwas convexe, mehr nach dem Centrum als nach der Peripherie hingerückte Gefässbündel, die nach dem Rücken des Blattstieles hin meist etwas convergiren. Die Vereinigung dieser getrennten Gefässbündel erfolgt nun nicht, wie bei *Athyrium*, durch einen Bogen, welcher die beiden unteren Enden wagerecht verbindet, sondern *entweder* so, dass die beiden unteren Enden der 2 Gefässbündel sich berühren und beide bis zur Mitte in ein einziges zusammenfliessen, die Gefässmasse erscheint dann dreischenklig, *oder* so, dass die beiden Gefässbündel sich in der Mitte berühren und auf diese Weise eine vierschenkelige Gefässmasse entsteht.

Wir finden daher bei *Asplenium* im oberen Blattstielende stets ein centrales Gefässbündel oder zwei getrennte, nach dem Centrum hingerückte; bei *Athyrium* dagegen an derselben Stelle ein einziges grosses, hufeisenförmiges Gefässbündel.

Alle diejenigen Arten nun, welche den angeführten zwei Hauptmerkmalen nicht entsprechen, werden aus dem Genus *Athyrium* von mir ausgeschieden, nachdem schon durch Andere hinlänglich bewiesen war, namentlich aber durch Mettenius, dass in Frucht und Schleier sich *Asplenium* und *Athyrium* nicht scharf trennen lassen, und in der That herrschen bei einer grossen Anzahl Arten über ihre Stellung entgegengesetzte Ansichten. Dagegen genügt meine Umgrenzung des Genus *Athyrium* vollkommen den Ansprüchen, die man an eine natürliche Gruppe zu stellen gewohnt ist. Die zu ihm gehörigen Arten haben sämmtlich einen Character in ihrer Tracht und die Merkmale, auf welche diese Gruppierung basirt, sind leicht und sicher, selbst an sterilen Pflanzen festzustellen. *Asplenium fontanum*, *Halleri*, *lanceolatum*, *fissum* vor Allen sind bei mir Asplenien; *Asplenium lanceolatum* ist überdies mit *A. Halleri* so nahe verwandt, dass schon diese Verwandtschaft die Autoren von der Trennung hätte abhalten sollen, durch welche das eine ein *Athyrium*, das andere ein *Asplenium* wurde.

Folgende *Athyrien* habe ich auf ihren Character genauer prüfen können:

1. *Athyrium filix femina* mit seinen zahlreichen Formen in Europa und Nord-Amerika. 2. *A. Schimperii* Moug. 3. *A. alpestre* Nym. 4. *A. umbrosum* Presl. 5. *A. australe* Presl. 6. *A. procerum* (Wall sub *Asplenio*). 7. *A. costale* Moore. 8. *A. pectinatum* Presl. 9. *A. spectabile* Presl. 10. *A. tenuifrons* Moore. 11. *A. foliosum* Moore. 12. *A. Drepanopteron* A. Br. 13. *A. silvaticum* (Moore sub *Asplenio*). 14. *A. scandicinum* Presl. 15. *A. Solenopteris* Moore. 16. *A. crenatum* Rupr. 17. *A. spinulosum* (Maxim. sub *Cystopt.*). 18. *A. Hohenackerianum* Moore. 19. *A. Thelypteroides* Dsv. 20. *A. decurtatum* Presl. 21. *A. angustifolium* (Michx. sub *Asplenio*).

Diese letzte Pflanze, *Athyrium angustifolium*, ist allgemein von den Autoren als *Asplenium* aufgeführt, besitzt aber 1) die Spreuschuppen der ächten *Athyrien*; 2) 2 längliche Gefässbündel im Blattstiel, die sich zuletzt zu einem einzigen, hufeisenförmigen verbinden und 3) sogar einen stark gewölbten Schleier.

Meine Untersuchungen haben mich aber noch weiter geführt. Das Genus *Diplazium* und die ihm ganz nahe stehenden *Hemidictyum* Presl, *Anisogonium* Presl, *Oxygonium* Presl, *Callipteris* Bory

stehen in den allernächsten Beziehungen zu *Athyrium* durch die Bildung ihrer Gefässbündel; auch hier 2 längliche, peripherische Bündel, die sich zu einem einzigen hufeisenförmigen am Grunde der Spreite verbinden. Ich konnte bis jetzt 20 hierher gehörige Arten prüfen. Hierbei machte ich die Entdeckung, dass das *Asplenium vittaeforme* Cav. Gefässbündel der Diplazien, die Spreuschuppen der *Athyrien* und die Fruchthäufchen der Diplazien besitzt, also zu *Diplazium* gestellt werden muss. Das Genus *Diplazium* sondert sich demnach gleichfalls mit seinen nächsten Verwandten von *Asplenium*. Die genauere Umgrenzung derselben muss vorläufig weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Die Diagnose des Genus *Athyrium* in der neuen Begrenzung würde demnach so lauten:

Sori unilaterales singuli hinc inde diplazioidei versus costam l. costulam directi oblongi ovaes curvati l. hippocrepici rarius denique rotundi; indusium laterale nervo fertili adnatum soro conforme planum l. fornicatum. Paleae cystopterioideae. Petiolus rhizomati continuus duos fasciculos oblongos periphericos continens denique arcu dorsali in solitarium hippocrepicum conjunctos. Sporae stria solitaria notatae.

Ueber die Befruchtung von *Asclepias Cornuti*.

Von

F. Hildebrand.

Wie bekannt, sind die Blüten der *Asclepiadeen*, besonders der Gattung *Asclepias* oft Gegenstand der Untersuchungen gewesen, um die Frage zu entscheiden, wie die Befruchtung vor sich gehe. Noch C. K. Sprengel — andere lassen wir unerwähnt, sie finden sich namentlich in Treviranus Phys. II. 445 aufgeführt — war der Meinung, dass die ganze obere Fläche des dicken, fleischigen Organes, welches, in der Mitte der Blüthe auf den beiden Fruchtknoten stehend, mit den Kämmen der Antheren oben zum Theil bedeckt ist, die Narbe sei. Ganz richtig und genau beobachtete er die Insekten, wie sie in der zwischen je zwei Antheren befindlichen Spalte mit den Beinen entlang fahrend an das schwarze über derselben befindliche Käppchen (von anderen Drüse genannt) stossen, dieses ihnen anhaftet, und so die beiden Pollinien, das eine aus dem linken Fache der rechten Anthere, das andere aus dem rechten Fache der linken herausgerissen werden. Weiter glaubte er aber nun irriger Weise, dass die Befruchtung in der Art vor sich ginge, dass die Insekten, auf den Blüten umherkriechend, die so her-