

Botrychiorum Monographia.

Auctore

Dr. J. Milde.

Mit 3 Tafeln. Tab. 7—9.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 13. Jänner 1869).

A. Geschichtlicher Theil.

Unter den deutschen Vätern der Pflanzenkunde taucht die Mondraute zum ersten Male bei **L. Fuchs** auf. Wie es scheint, findet sich bei ihm zum ersten Male (De Historia stirpium 1542) der Name: „Klein Monkraut, *Lunaria minor*“. Er erzählt, dass er sich viel um den Namen der Pflanze gekümmert habe. Seine kurze Beschreibung finden wir cap. 182: „Rotundo est caule, cui folia utrinque septem annexa, cordis fere humani formam habentia, in summitate caulis semen Betae simile profert. Nascitur in montibus, copiosissime autem Tubingae in pede montis Austriaci provenit.“ Fuchs bringt eine fast 1 Fuss lange Darstellung des *Botrychium Lunaria*, welche Lonicer, Bock, J. Bauhin und Chabraeus in verkleinertem Massstabe copirt haben. Rhizom, Wurzeln und Blatt sind gut dargestellt, die Nervation fehlt.

In seinem „Kreutterbuch“ (ich benützte eine Ausgabe von 1577) beschreibt **Hieronymus Bock** (p. 323) das *Botrychium* folgendermassen:

„In etlichen hohen Wälden wächst ein kraut mit einem einzigen „runden stengel, dran hanget nur ein zerkerfft Blatt, das ist auf beiden „Seiten in 5 oder 6 kerffen zerspalten, beynahe anzusehen als gross „Rautenbletter, der stengel gewinnet am gypfel seinen kleinen gedrun- „genen samen hauffecht bey einander, die Wurtzel hat auch vil zaselu, „wast wie die breite Wegerichwurtzel, im Heumont würt dis gewächss „und drafter nicht vil mehr gesehen.“ Bock erzählt, dass Etliche meinen, das Kraut nehme mit dem Monde ab und zu. „Vil treiben abentheur mit diesem gewächss, sonderlich aber die Alchimisten.“

A. Lonicer benutzt bei der Beschreibung seiner *Lunaria minor* (Monraut) die Beschreibungen der beiden vorangegangenen Männer und sagt geradezu: „Nimpt ab und zu mit dem Mon. Daher es den Namen hat.“ Die Abbildung stellt *B. Lunaria* dar, ist aber nicht so gut, wie bei Fuchs.

1555 erschien von **C. Gesner** eine Abhandlung: *De raris et admirandis herbis, quae sive quod noctu luceant, sive alias ob causas Lunariae nominantur, commentariolus*. Hier wird von den verschiedensten Pflanzen gehandelt, unter Andern auch von der bekannten *Lunaria biennis* und *Botrychium Lunaria*. Ueber letzteres finden wir Folgendes:

De Lunaria, quam Petraeam cognominare licebit.

Nos aliquando in petrosis Sabaudiae montibus herbulam hanc invenimus, colore pallidam, foliis utrinque ut in *Trichomane digestis* unico tantum ramulo foliato et altero quasi lingula cui haerent racematim veluti semina quaedam rotunda (sterilia ut conjicio, non enim solida sunt, sed luteo polline plena) colore gilvo, per summum in spiram retorta, quae forte per maturitatem explicatur. Et forsitan spira illa causa est, ut a Luna sit impositum nomen, quod instar lunae a plenilunio crescentis incurvetur, sicut in filicum generibus et phyllitide cum folia primum crescunt. Pastores tauram vocabant, vel toram, quod vaccae hac herba degustata ad libidinem moveantur et requirant taurum. Gesner erzählt, dass nach der Behauptung eines ungebildeten Arztes in Bern, der die Pflanze „Teufelsschlüssel“ nenne, ein Pferd oder Ochs sterbe, wenn es von der Frucht derselben fresse.

R. Dodonaeus beschreibt in seinen *Stirp. histor. Pemptades* (1583) *Botrychium Lunaria* als *Lunaria minor* ausführlich; *Scolopendrium Hemionitis* nennt er zum Unterschiede von dieser Pflanze *Lunaria major*.

„Lunariae nonnisi unicum quoque folium in gracili rotundo ac laevi pediculo assurgit, quod crassum glabrum utrinque, sectionibus ut plurimum sex dividitur, speciem exhibens complurium ad unam rachim sive costam nascentium quorum singularia subrotunda et lunata; prodit ab hoc pediculo sub initium folii alius tenerior, in cujus fastigio flosculi racematim cohaerentes, qui dehiscentes, attractu aut levi flatu impulsivi, tenuissimum veluti pulverem demittunt.“ Die zugehörige Abbildung ist gut, namentlich Rhizom und Wurzeln naturgetreu dargestellt, die Segmente sogar mit ihrer Nervation gezeichnet; **Lobel** hat in seiner *Plant. s. stirp. historia* diese Abbildung als *Lunaria racemosa* copirt; Text dazu finden wir in seinen *Adversaria* p. 360. Derselbe ist ohne Interesse.

P. A. Matthioli beschreibt in seinem *Compendium* die „*Lunaria minor*“ auf folgende Weise: *Caule constat simplici, dodrantali rotundo, lento, gracili, e cujus medio in latus ramusculus exit, costae effigie, cui folia insunt, utrinque septem aut plura lunata, crassa firmaque, brassicae*

marinae modo. Flores profert in summitate caulis oxalidis minoris modo, semine rufo rotundo, in uvae modum racematim cohaerente. Die Abbildung ist dieselbe, wie in seinen Commentarii und von Tabernaemontanus und Dalechamp copirt worden; sie zeichnet sich aus durch ein unnatürlich schiefes Rhizom. In den **Commentarii** erzählt er die Fabel, dass die Pferde die Hufe verlieren, wenn sie auf die Pflanze treten. „Die Alchymisten sagen, dass nur die *Securidaca montana* das *argentum vivum* in *argentum purum* umwandeln könne; aber sie selbst erfahren zu ihrem Schaden, wie sie durch ihre Meinungen verführt werden.“

Eine zweite Abbildung stellt die bekannte *Lunaria minor ramosa* dar, welcher neuerdings die unverdiente Ehre zu Theil geworden ist, als *Botrychium ramosum* Aschs. in die Wissenschaft wieder eingeführt zu werden. (Siehe den geschichtlichen Theil des *Botr. matricariaefolium*.) Ich habe bereits in Vol. XXVI. P. II. Tab. 47, Fig. 125 **der Nov. Act. Leop. Cor.** eine Copie dieser mehrfach besprochenen Zeichnung gegeben. Sie findet sich zum Theil unvollständig copirt auch noch

1. Bei Chabraeus als *Lunaria Botrytis minor polyphyllus*;

2. Bei J. Bauhin hist. pl. als *Lunaria Botrytis minor multiflora*

und 3. Bei Camerarius Epit. util. als *Lunariae rarior species*.

Diese Abbildung stellt ein *Botr. Lunaria* dar, welches man in 2 Haupttheile zerlegen kann, einen unteren und einen oberen. Der untere zeigt uns eine normale sterile Spreite mit 2 seitlichen Fruchtrispfen am Grunde. Anscheinend aus der Spindel dieser sterilen Spreite erhebt sich eine zweite sterile Spreite, an ihrem Grunde auf der einen Seite mit einem sterilen Aste und auf der anderen Seite mit einer Fruchtrisper und einem darunterstehenden sterilen Aste, dessen Spindel eine kleine Fruchtrisper trägt. Vielleicht ist die ganze Pflanze künstlich aus mehreren zusammengesetzt; doch halte ich es nicht für unmöglich, dass sie wirklich ein natürliches Vorkommen repräsentirt, da mir wenigstens ähnliche Formen vorgekommen sind, und da sich die Abbildung auf normale Verhältnisse leicht zurückführen und aus der Art und Weise des Wachstums von *B. Lunaria* erklären lässt. Sie stellt mithin Nichts dar, was der Natur des *Botrychium Lunaria* geradezu widerspräche.

A. Munting hat nach meiner Ansicht in seiner **Phytographia curiosa 1713** Fig. 208, fol. 726, 728 diese Zeichnung Matthioli's benutzt und phantastisch ausgeschmückt oder vielmehr verzeichnet. Ich finde die Anordnung der sterilen Abschnitte von der bei Matthioli nicht wesentlich verschieden, nur die Fruchtrispfen sind verschieden vertheilt, bei Matthioli 5, bei Munting 3.

Mit **Clusius** gelangen wir zur Kenntniss des *Botrychium ternatum*. Er bildet dasselbe in seiner **Historia rar. aliquot stirpium** per Pannoniam etc. **1583** unter dem Namen *Lunaria minor ramosa* in einem sterilen Exemulare mit 2 Blättern kenntlich ab und liefert eine für seine

Zeit vortreffliche Beschreibung, die sogar die bisweilen bestrittene Behaarung erwähnt. Eine fast gleichlautende Beschreibung und mit voriger identische Abbildung gibt Clusius in seiner *Rariorum plantarum historia* 1601. „*Dodrantal* autem est planta statim a radice unam aut aliam foliorum alam sive folium ramosum et multifidum protrudens, frequentibus foliis protrudens, frequentibus foliis, vulgaris *Lunariae* minoris foliis fere similibus constans sed longioribus et crassiusculis crebraque incisura divisis, colore, ut in vulgari, viridi dilutiore et quodammodo pallescente; secunda ala, ut quae tenerior, et postremo nata, tenui quadam, sed rara admodum lanugine pubescere videtur, succulentiorque est prima; ex ejus quasi utero, secundum radicem, emergit cauliculus pinguis et succulentus, sustinens multifidam spicam et majorem (florisne an fructus dicere debeam ignoro) quam vulgaris, alioquin admodum similem, quae an in candidam farinam, quemadmodum vulgaris spica efflorescat, affirmare nequeo, quandoquidem antequam maturescerent, erutae fuerant, quas accepi plantae; inter quas una fuit, quae ternos cauliculos florum plenos produxerat; radix vulgaris similis, multis fibris late sparsis, sed crassioribus constans.“

Er erhielt die Pflanze aus Schlesien, wo sie „Rechter Widerthon“ heissen soll und fand sogar ein Exemplar mit 3 Fruchtrispen.

Röper vermuthet, dass Clusius dieses Exemplar habe abbilden lassen. Die drei Blättchen, welche den 3 Fruchtrispen entsprechen sollen, sind jedoch gar zu wenig kenntlich dargestellt.

Fabius Colonna (1592) gibt in seinem *Φυτοβάσιανος* auf T. 18 2 gute Abbildungen von *Botrychium Lunaria*, die Morison copirt zu haben scheint; er nennt diese Pflanze „*Epimedium*“ und vermuthete bereits ihre Verwandtschaft mit „*Ophioglosson*“; von letzterem schreibt er: folio oblongo hederaceo veluti connexis binis ex ordine botrybus, composita, quae nec florere conspicitur, nec semen habere, sed pulverem luteum inutilem. Er erkannte bereits die eigenthümliche Vorbildung der Knospen am Grunde des Blattstieles von *B. Lunaria*.

In **Caspar Bauhin's** *Pinax* Theatri botanici (1671) wird *Botrychium* unter den *Plantae capillares* abgehandelt, zugleich mit *Scolopendrium*, *Ophioglossum*, *Asplenium*, *Adiantum*, *Drosera*. Er berichtet, dass die Neueren annehmen, die Pflanze habe ihren Namen, weil die Blätter nach Art des Mondes gestaltet seien. Bei der *Lunaria racemosa minor* (*Botrychium Lunaria*) bemerkte er, dass sie 10 bis 19 Blätter habe, wesshalb einige glauben, sie habe so viele Blätter, als der Monat Tage.

Unter Anderen führt er auch eine *Lunaria botrytis πηγανοφύλλος* Junger. in cat. Altorff als *Lunaria minor rutaceo folia* auf, über die ich bis jetzt wegen Mangel an Abbildungen nicht ins Klare kommen konnte. Abbildungen von Botrychien fehlen überhaupt in diesem Werke.

J. Bauhin gibt in seiner *Historia plantarum universalis* (1651) ausführliche Beschreibungen und 3 Abbildungen.

1. *Lunaria botrytis* ist *B. Lunaria*. Die hieher gehörige Abbildung ist von Fuchs entlehnt. Die Beschreibung ist ausführlich und hat viel Aehnlichkeit mit der bei Matthioli. Die Samen sollen den Pferdehufen ähnlich sein. Es ist ersichtlich, dass der Name *Lunaria* zu vielfachen Verwechslungen Veranlassung gegeben hat. Caesalpinus sage, die Pflanze beginne mit einem Blatte, welches schnell vergehe, glaubt aber, dass sie so viele Blätter habe, als der Monat Tage und dass sie daher *Lunaria* heisse; die Zahl der Blätter mehre sich täglich.

C. Bauhin hatte bereits 1594 in seinen *PHYTOPIINAZ* berichtet, dass man glaube, die Pflanze habe so viele Blätter, wie der Monat Tage und sie nehme mit dem Monde ab und zu.

Die Chymiker sagen, dass durch ihren Saft das *argentum vivum* (Quecksilber) gerinne.

Die 2. Abbildung ist die schon besprochene *Lunaria botrytis minor multifolia* oder *Lunaria minor ramosa* Matthioli's.

Die 3. endlich *Lunaria botrytis ramosa silesiaca*; sie stellt *Botrychium ternatum* mit einer sterilen Spreite und einer Fruchtrisppe dar. Das Rhizom fehlt. Dieselbe Abbildung hat Chabraeus copirt. Derselbe erzählt, dass diese Art bei Genf auf Bergen wachse.

Der Curiosität wegen führe ich hier noch ein seltenes 1681 erschienenes Schriftchen an, welches sich in der Breslauer Stadtbibliothek findet und in Brieg gedruckt ist. Der Autor fehlte. Der Titel des Büchleins ist: **Die fruchtbare Boriza** oder das heilsame „Mond-Kraut, mit viele Chymischen und Lunarischen Früchten abgebildet.“ — (Abbildungen besetzt das Werkchen nicht.)

Von deutschen Namen werden für die Mondraute folgende aufgeführt: Mondkraut, Mondraute, Leberraute, weisser Widerthon, Rechter Widerthon, May-Trauben, Walpurgiskraut. Trenblätter. — Rabbi Sola soll es *Boryza* genannt haben.

Die Schrift wimmelt von abergläubischen Vorstellungen; hier wird auch die *Lunaria* der Chymiker unterschieden von der der Botaniker. „Denn die *Lunaria* ist kein Kraut, sondern das Aqua s. ☿ philosoph und ihr Saft ist das Sputum Lunae (Pythagoras in Turba). Sie riechet lieblich wie Moschus und Safran. Wenn man in ihren Saft Quecksilber mischt, und aufsiedet, so wird ein dicker Brei daraus, der gepulvert dem Erz oder Kupfer zugesetzt nebst Hilfe des Feuers sie zu Gold macht. Zwei Loth dieses Pulvers sind genug zu färben 200 Loth Ertztes. Ueber dieses verändert sie oder ihr Saft ein Metall in das andere. Ist der Mond 1 Tag alt, so bekommt dies Kraut 1 Blatt mehr und diese Vermehrung

währet 14 Tage. Sobald der Mond abnimmt fallen die Blätter nach und nach ab, dass dann in der Zeit in welcher der Mond nicht aufgeht, sie sich auch gleichsam ohne Blätter verkreuchet und betrübet.“

„Schau hier, was ungemeins! Ein Kraut, das sich bewirbt,
 „Dem Monden gleich zu sein, mit dessen Schatten stirbt,
 „Mit dessen Lichte wächst und heilet viele Wunden,
 „Wird oft und viel gesucht, doch selten recht gefunden.“

In der **Centuria prima Plantarum exoticarum Jacobi Breynii** Gedanensis 1678 sind 3 Tafeln den Botrychien gewidmet, die hier sich findenden Abbildungen sind vorzüglich und höchst instructiv. Die erste, zu cap. 93 gehörig, *Lunaria racemosa minor*, Adianti folio ist ein *Botrychium Lunaria* mit tief eingeschnittenen Lappen, wie es auch in Deutschland vorkommt. Ich habe diese ausgezeichnete Figur auf Tab. 47 Fig. 124 in Vol. XXVI. P. II. Nov. Act. Leop. Car. copiren lassen.

Mit Unrecht zieht Ängström diese Pflanze in Bot. Notis. 1866 p. 36 zu *B. boreale* Milde. Breyn's Pflanze ist erstens dem *B. boreale*, wie ich es verstehe, durchaus nicht ähnlich und stammt aus Pommern. In Deutschland ist aber *B. boreale* sicher nicht zu finden.

Die Tafel zu cap. 94 bringt als *Lunaria racemosa minor* matricariae folio zwei ausgezeichnete Exemplare des *B. matricariaefolium* A. Br.; auch diese stammten aus Pommern. Die Tafel zu cap. 95 endlich stellt als *Lunaria racemosa multifido folio* Caspari Bauhini ein prachtvolles, vollständiges Exemplar des *Botrychium ternatum* mit 2 sterilen Spreiten dar. Er fand es im August und Septemb. an sandigen Orten um Danzig.

Morison hat in seinen **Plantarum historiae (1715)** Tom. II. Sect. XIV. pag. 570 sämtliche Abbildungen Breyn's im verkleinerten Massstabe wiedergegeben. **Döll** sagt in seinen Gefässkryptogamen des Grossherzogthums Baden (1855) pag. 53, dass er Fig. 26 auf t. 5 sect. XIV. des Morison'schen Werkes nicht zu deuten wage. Vergleicht man jedoch Morison's Abbildung mit der Breyn's zu cap. 95, so wird man sich überzeugen, dass die eine die Copie der andern ist.

Morison bringt in seinem Werke auch unter dem Namen *Lunaria botrytis* elatior Virginiana pinnulis tenuissimis et cicutariae in modum divisas das bekannte *Botrychium virginianum* und gibt davon eine verkleinerte Abbildung.

In **Plumier's Tractatus de Filicibus Americanis (1705)** finden wir nur ein einziges *Botrychium* und zwar *B. virginianum* var. *cicutarium* auf T. 159 als *Osmunda asphodeli radice* sehr gut dargestellt.

Dagegen sind die Abbildungen in Plukenets *Amaltheum* (1769) und in der *Almagesti bot. mantissa* (1700) ganz ohne Werth und wohl meist nur corrumpte Copien.

J. P. Tournefort bringt *Botrychium* in seinen **Institutiones** Rei Herbariae (1719) in die 16. Classe: De Herbis et suffruticibus, qui floribus carent et semine donantur. Er theilt diese Classe in zwei Sectionen. Die erste handelt von den Kräutern, welche der Blüthen entbehren und deren Früchte auf den Blättern entstehen; in dieser Section werden nur Polypodiaceen aufgeführt. Die zweite Section unterscheidet sich nach Tournefort's Diagnose von den ersten einfach durch: Semina foliis innascuntur. Hier führt er drei Genera auf: *Osmunda*, *Ophioglossum*, *Lichen*. Unter *Osmunda* begreift Tournefort unsere *Osmunda* und *Botrychium* und stattet sein Genus mit folgender Diagnose aus:

„Plantae genus, floribus carens, cujus fructus in uvam quodammodo colliguntur.“ Hierauf führt er die bei Plumier, Breyn, Clusius und den älteren Autoren vorkommenden Osmunden namentlich auf. Abbildungen fehlen.

Im 1. Bande (1764) der von **Oeder** herausgegebenen Flora danica finden sich auf Tab. 18 drei vielfach besprochene Abbildungen, die Oeder sämmtlich als Varietäten einer Art betrachtet. Die mittelste Figur stellt *B. ternatum*, die linker Hand *B. Lunaria* und die rechter Hand, zu welcher irriger Weise *Lunaria racemosa* minor adianti folio Breyn t. 93 citirt wird, *Botr. lanceolatum* Ångstr. ganz unverkennbar dar.

Auch **Linné** vereinigt in seinen Werken überall *Botrychium* mit *Osmunda* und gibt in seinen Genera plantarum (6. Ausgabe 1764) derselben folgende Diagnose: Capsulae globosae, distinctae, in racemum dispositae, horizontaliter dehiscentes. Semina numerosa, minima, ovata. In seinen Species plantarum ed. II. T. II. (1763) treten nur 2 echte Botrychien auf, nämlich als *Osmunda Lunaria* und als *O. virginiana*. Die erstere tritt in 3 Formen auf:

1. *O. Lunaria* scapo caulino solitario, fronde, pinnata solitaria.

β. *Lunaria racemosa* ramosa major Bauh. pin. 354. Lunariae rarior species.

Dies ist die mehrfach besprochene monströse Form von *Botrychium Lunaria*. (Siehe J. Bauhin pag. 59).

γ. *Lunaria racemosa* minor Adianti folio Breyn cent. 183 t. 93.

Auch diese Pflanze ist als Form von *B. Lunaria* bei Breyn's Cent. I. plant. exot. schon besprochen worden.

δ. *Lunaria* minor rutaceo folio. Bauh. pin. 355.

Diess ist eine zweifelhafte Pflanze, zu der Bauhin als Synonym *Lunaria botrytis* πηγανοφυλλος Jung. in cat. Altorff stellt.

2. *O. virginiana* scapo caulino solitario, fronde supra decomposita. Als Standort wird hier nur Amerika aufgeführt.

In seiner **Flora Suecica (1755)** führt **Linné** die Varietäten in etwas verschiedener Weise auf.

Die erste ist hier β . *Lunaria minor rutaceo folio* Bauh. pin. 355. Als Synonym führt Linné selbst *Lunaria racemosa minor adianthi folio* Breyn cent. 183 t. 93; darnach wäre diese Pflanze also identisch mit *B. Lunaria v. incisum*.

Die zweite Varietät ist hier γ . *Lunaria racemosa minor matricariae folio*. Breyn cent. 184 t. 94. Sie fehlt in Linné's Species plantarum ganz und ist identisch mit *B. matricariaefolium* A. Br.

Die dritte var. ist δ . *Filicula sive Adiantum foliis inferioribus coriandri caeteris rutae murariae vel fumariae*. Moris. hist. 3, p. 585, s. 14, t. 5, f. 26.

Diess ist *B. ternatum* Sw.

Linné fügt noch folgende Bemerkungen hinzu:

Hab. in pratis et pascuis apricis siccioribus passim; at δ . in Helsingia lecta ab Abr. Bäck, hodie Archiatro et Praeside Regii Collegii medici.

Intra basin stipitis, dum tempore vernali enata est, se sistit futuri anni planta omnibus suis partibus eruenda, annuo spatio, antequam prodeat perfecta, evidentius quam in Hepatica aut Daphne.

In den **Amoenitat. acad.** findet sich (1771) eine **Pandora et Flora Rybyensis**, wo *Osmunda Lunaria* geradezu eine var. *Bäckeana* erhält, womit obige var. δ . gemeint ist. Eine Beschreibung derselben fehlt jedoch.

Die 1784 von **C. P. Thunberg** herausgegebene **Flora japonica** bringt p. 329 zum ersten Male *Botrychium ternatum* Sw. als eigene Art unter dem Namen *Osmunda ternata*, eine Pflanze, die bis in die neueste Zeit für verschieden von *B. rutaefolium* A. Br. gegolten hat, die aber in der That, wie vor Allem die Untersuchung der Originale beweist, von jenem nicht specifisch verschieden. (Vergleiche *B. ternatum*.)

F. Hoffmann theilt die Farne in seinem **Taschenbuche** für das Jahr 1795 in Annulata, wohin er die eigentlichen Filices rechnet und in Bivalvia, wohin *Osmunda*, *Ophioglossum* und *Lycopodium* gestellt werden. *Botrychium* ist noch mit *Osmunda* vereinigt und es erscheint nur eine einzige Art desselben als *Osmunda Lunaria*.

Im ersten Bande, 3. Stücke von J. Römers Archiv für die Botanik (1798) findet sich p. 1 eine Monographie der in der oberen Grafschaft Catzenellenbogen einheimischen cryptog. Gewächse von **M. Borckhausen**. Hier werden p. 7 u. 8 drei wohl unterschiedene Arten von *Botrychium*, als 1. *Osmunda Lunaria* L. 2. *Osmunda Matricariae* Schrank, 3. *Osmunda ramosa* Roth. beschrieben.

Diese letzte erhält folgende Diagnose: Der Blütenstiel eine Fortsetzung des Stengels, gespalten; das Laub einzeln, doppelt-gefiedert, die Blättchen eingeschnitten.

Diese drei Pflanzen, schreibt der Verfasser, sind gewiss drei verschiedene Arten und nicht Varietäten einer Art; denn sie wachsen nicht gemischt durcheinander, nicht einmal in einer und derselben Gegend und unterscheiden sich standhaft durch die angegebenen Kennzeichen. — Die Behauptungen von „denn“ an sind, wie ich mich vielfach überzeugt habe, nicht richtig; ich selbst habe alle 3 Arten nahe bei einander gefunden.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass der Verfasser unter *Osmunda ramosa* — *Botrychium matricariaefolium* A. Br. versteht.

1803 erhalten wir in **Hoppe's** botanischen **Taschenbuche** zum ersten Male eine sehr schöne, genaue und ausführliche Beschreibung des *Botrychium ternatum*, das hier pag. 7 als *Osmunda bavarica* auftritt. Prior Schmid in Weltenburg bei Regensburg hatte in der Nähe seines Wohnortes diese Pflanze in Menge aufgefunden. Er beobachtete die haarige Bekleidung, die Einrollung der Fruchtrispe und eine Mehrzahl von Fruchtrispen an demselben Individuum. (Vergleiche *Botrychium ternatum*).

Leider wurde diese schöne Beschreibung später ganz unbeachtet gelassen, obgleich sie von grossem Einflusse auf weiter gehende Forschungen hätte sein sollen. Wir dürfen hierbei nicht vergessen, dass bereits **1789** in **P. Schrank's** bairischer Flora eine *Osmunda Matricariae* aufgestellt worden war, von der es sich später herausstellte, dass sie mit Schmid's Pflanze identisch ist. Schrank's Beschreibung war jedoch sehr mangelhaft. Auch **Roth** spricht in seinem **Tentamen Florae Germaniae (1800)** Pars prior p. 34 von dieser Art, bezieht sich aber nur auf die Abbildung in der Flora danica, da er getrocknete Exemplare noch nicht erhalten hatte. Seine *Osmunda ramosa*, die er auf die *Lunaria racemosa ramosa major* gebaut hatte, tritt hier als *O. Lunaria* β . *ramosa fronde ramosa, racemis lateralibus* auf.

Cavanilles theilt in seiner **Descripcion de las Plantas (1802)** p. 606—609 die Farne in 3 Ordnungen, welche die 4. Familie seiner XV. Classe Cryptogamia bilden.

In die 1. Ordnung mit gestielten Kapseln und gegliedertem elastischen Ringe bringt er alle Farne mit Ausnahme von *Ophioglossum*, *Gleichenia*, *Danaea*, *Marathia*, *Osmunda*, in die 2. Ordnung mit sitzenden ringlosen Kapseln bringt er die letztgenannten Genera und in die 3. Ordnung mit gestielten, ringlosen Kapseln nur *Aphyllocalpa*. Es ist zu bemerken, dass Cavanilles das, was wir *Osmunda* nennen, *Aphyllocalpa* heisst und dass unser *Botrychium* von ihm *Osmunda* genannt wird. Er verfährt in dieser Art der Benennung eigentlich folgerichtiger als Swartz (1801); denn da dieser unter seiner *Osmunda* 6 Arten, unter

Botrychium aber 7 Arten aufführt, so musste der Name *Osmunda* eigentlich an die Botrychien als Gattungsname übergehen.

Der berühmte Botaniker **O. Swartz** hatte nämlich ein Jahr früher in Schrader's Journal für die Botanik, II. Bd. **1800** (Göttingen 1801) seine Genera et Species Filicum veröffentlicht und hier p. 8 *Botrychium* generisch von *Osmunda* getrennt, letztere zu den Filices exannulatae und ersteres zu den Genera (Filicibus) affinia mit folgender Diagnose neben *Psilotum*, *Ophioglossum* und *Lycopodium* gestellt.

Botrychium.

Capsulae subgloboasae, distinctae, adnatae, in spicam racemosam congestae, uniloculares, ab apice ad basin dehiscentes.

Pag. 110 werden von Swartz 5 Arten aufgezählt:

1. *B. Lunaria*, 2. *B. rutaceum*, 3. *B. virginianum*, 4. *B. ternatum*, 5. *B. zeylanicum*.

Unter *B. rutaceum*, welches mit diesem Namen hier zum ersten Male auftritt, versteht Swartz wie sein Herbar und die von ihm später gelieferte Abbildung (Svensk Botanik Tom. VI. [1809] tab. 372 Fig. 2) beweisen, *B. ternatum*. Dass man unter diesem *B. rutaceum* meist *B. matricariaefolium* A. Br. verstand, hat Swartz zum Theil mit dadurch verschuldet, dass er nicht hieher gehörige Synonyme, wie *Osmunda lanceolata* Gmel. zu seinem *B. rutaceum* zog.

In der Voraussetzung, dass die Thunberg'sche *Osmunda japonica* eine von seinem *Botrychium rutaceum* verschiedene Pflanze ist, unterschied auch Swartz beide als selbstständige Arten. *Botrychium zeylanicum* ist die bekannte *Helminthostachys zeylanica*.

In seiner Synopsis Filicum (1806) zählt Swartz bereits 6 wahre Botrychien auf, es treten nämlich zu den früheren noch hinzu: 1. *B. cicutarium*, eine Form des *B. virginianum*. 2. *B. lunarioides* eine Form des *B. ternatum*.

Bereits **1796** war nämlich in **Lamarok's** Encyclop. méth. T. IV. (1796) p. 650 eine *Osmunda cicutaria* aufgestellt, und an demselben Orte war auf Michaux's *Botrypus lunarioides* (Fl. Am. p. 274, 1803) eine *Osmunda biternata* Lam. gegründet worden.

Kurt Sprengel bringt in seiner Anleitung zur Kenntniss der Gewächse (Bd. III. 1804) *Botrychium* mit *Ophioglossum*, *Lycopodium*, *Pilularia* etc. zu seinen Pteroiden, die er durch keine scharfen Unterschiede von den eigentlichen Farnen trennt.

Botrychium erhält folgende Diagnose: Die Früchte sind kugelige, einfächerige, glatte, lederharte Kapseln in Aehren oder Trauben und springen unregelmässig oder der Länge nach auf.

„Durch den Mangel an spiralförmiger Windung des aufschliessenden Wedels“ unterscheidet Sprengel dieses Genus von den eigentlichen Farnen. Er führt als neue Art zum ersten Mal *Botrychium dissectum* ein

nordamerikanische Form des *B. ternatum* auf, und begreift irriger Weise unter seinem *B. rutaceum* sowohl *B. ternatum* als *B. matricariaefolium* A. Br.

In der Vorrede zu **Rebentisch Prodr. Fl. Neomarch. (1804)** spricht Willdenow über die Knospenlage bei *Ophioglossum* und *Botrychium*: frondes horum binorum generum vernantes, sunt re vera circumnatae, sed lateraliter, was Swartz in seiner Syn. fil. (1806) p. XIV, XV sehr bezweifelt.

Weber und **Mohr** bringen die Botrychien mit *Lycopodium* und *Ophioglossum* in ihrem botanischen Taschenbuche auf das Jahr 1807 in die Ordnung der *Valvatae* und vereinigen unter ihrem *B. Lunaria* sowohl *B. ternatum*, als *B. matricariaefolium*. Sie haben sich von der Richtigkeit der Linné'schen Beobachtung überzeugt und erklären die „laciniis fronsis“ für „complicatas, non vero reapse circinales.“

Auch **Schkuhr** in seinem **Cryptogam. Gewächsen (1809)** ist über die Verschiedenheit von *B. matricariaefolium* und *B. ternatum* noch im Unklaren und fasst beide unter seinem *B. rutaceum* zusammen; er bildet *B. ternatum* in einem Oppelner und *B. matricariaefolium* in einem Dresdner Exemplare ab.

Willdenow gibt in seinen **Species Plantarum T. V. (1810)** p. 61 dem Genus *Botrychium* folgende Diagnose:

Capsulae subglobosae, rachidi racemi compositi adnatae discretae nudae uniloculares, valvulis binis postice connexis transverse dehiscentes. Willdenow unterscheidet 10 Arten, von denen *Botrychium zeylanicum* als *Helminthostachys* auszusondern ist.

Hier tritt zum ersten Male *B. rutaceum* in dem Sinne auf, wornach es als Synonym zu *B. matricariaefolium* A. Br. zu verstehen ist, während der Autor des *B. rutaceum* Swartz bekanntlich darunter die europäische Form des *B. ternatum* verstand; doch beweisen Willdenow's Synonyme und Herbarien-Exemplare, dass das *rutaceum* dieses Autors nicht bloss *B. matricariaefolium*, sondern auch noch *B. lanceolatum* Ångstr. in sich begreift. *Botrychium ternatum* wird in nicht weniger als 5 Arten gespalten und erscheint 1. als *B. matricarioides* W. zum ersten Male; darunter versteht Willdenow die europäische Form des *B. ternatum*, 2. als *B. fumarioides* Willd., welches Synonym mit *B. lunarioides* Michx ist und die seltenste der amerikan. Formen des *B. ternatum* bildet; 3. als *B. obliquum* Mühlenberg, die gewöhnlichste amerik. Form des *B. ternatum*, 4. als *B. dissectum*, das schon bei Sprengel besprochen wurde und 5. als *B. ternatum*.

1810 tritt auch in **R. Brown's Prodomus Florae Novae Hollandiae Vol. I.** zum ersten Mal *B. australe* auf, ein Synonym zu Thunberg's *B. ternatum*. Wichtiger ist, dass R. Brown zum ersten Male die Ophioglosseen als eigene Familie und zugleich ohne Beimischung fremd-

artiger Elemente mit folgender Diagnose aufstellt: Capsulae uniloculares basi adnatae, subglobosae, coriaceae, opacae exannulatae evasculosae (quandoque connatae) semibivalves.

De Candolle rechnet in der Fl. Franc. 3 ed. (1815) Vol. 2 *Botrychium Lunaria* und *Osmunda regalis* zu den Farnen ohne elastischen Ring, deren Aebre in der Jugend eingerollt ist, während *Ophioglossum* in der Jugend nicht eingerollt ist.

Pursh führt in seiner 1816 erschienenen Flora Amer. sept. Vol. II. p. 656 als neue Art *B. gracile* an, welches nichts als eine kleinere zartere Form des *B. virginianum* ist. Die Angabe „glabrum“ beruht sicher auf ungenauer Beobachtung.

Ein für die Kenntniss der Entwicklung von *Botrychium* und *Ophioglossum* sehr wichtiger Aufsatz erschien 1822 in Nr. 7 der Regensb. bot. Zeitung. **Kaulfuss** gibt zuerst eine historische Aufzählung der verschiedenen Ansichten über das Wachstum von *Botrychium* und erklärt dann zunächst den Ursprung der vertrockneten braunen Scheide am Grunde des Blattstieles von *Botrychium* und beschreibt zwei in die ausgehöhlte Basis eingeschlossene Knospengenerationen; auch erwähnt er, dass an starken Exemplaren die „Hauptwurzel“ 2- bis 3-theilig wird. Als Resultat seiner Beobachtung stellt er nun für *Botrychium* hin:

Die Wedel von *Botrychium* sind in der frühesten Jugend, also vor ihrer Entwicklung, aufrecht, die einwärts geschlagenen Lappen des Laubes verhüllen die zusammengeschlagene Fruchtraube.

1823 tritt zum ersten Male *B. simplex* auf. Dasselbe ward von Hitchcock in Massachusetts entdeckt und in Vol. VI. des Americ. Journ. von Silliman beschrieben und abgebildet, aber erst weit später aus seiner Vergessenheit wieder hervorgezogen, nachdem es einige Zeit als *B. Kannenbergii* gegangen war.

Mit dem Erscheinen von **Wallich's Catalog** (1828) treten auf einmal zwei ausgezeichnete neue Arten auf, beide aus dem Himalaya-Gebiete stammend, nämlich

B. lanuginosum Wall. cat. Nr. 48, und

B. daucifolium Wall. cat. Nr. 49;

beide seitdem mehrfach erwähnt und beschrieben.

Ein ausführlicher Artikel über *Botrychium* findet sich in **Kaulfuss' Enumeratio filicum** (1824) p. 24, wo auch *Botrychium zeylanicum* als *Helminthostachys dulcis* Kaulf. generisch von *Botrychium* getrennt auftritt. Kaulfuss wiederholt hier seine in der Regensburger Zeitung vorgetragenen Beobachtungen.

Unter *Botrychium Lunaria* vereinigt Kaulfuss, wie Synonyme und Original-Pflanzen beweisen, *B. matricariaefolium* A. Br., *B. boreale* Milde, *B. lanceolatum* Ångstr.; dagegen zieht er richtig zu *B. matricarioides* auch *Osmunda bavarica* und *Osmunda Matricariae* als Synonyme.

In **Wahlenberg Flora suecica T. II. (1826)** finden wir p. 681. *Botrychium* mit folgender Diagnose: Capsulae bivalves coriaceae, rachis spicarum compositarum adnatae. Radix fibrosa, caudice intus sobolifero. Folium compositum et fructificatio in eodem stipite, quo magis composita, eo teneriora, unde species valde affines, fere confluentes.

Zu *B. Lunaria* zieht er auch das *rutaceum* Willd., also *B. matricariaefolium* A. Br. als Synonym, und zu *B. rutaceum* Sw. mit Recht das *B. matricarides* Willd.

Hier tritt auch zum ersten Male *B. virginianum* als schwedische Pflanze auf; doch scheint es, als habe Wahlenberg das *B. lanceolatum* zum Theil mit *B. virginianum* verwechselt. Die Behaarung der Pflanze erwähnt Wahlenberg nicht.

1826 veröffentlichte **Röper** im 1. Bande der *Linnaea* „Observationes aliquot etc.“ Auf Seite 460 findet sich ein dem *Botrychium Lunaria* gewidmetes Capitel, wo Röper hervorhebt, dass die Pflanze aus zwei mit ihren Stielen verwachsenen Wedeln gebildet sei, und dass diese Blätter keineswegs endständig seien, sondern dass sich die Spitze des Rhizom's innerhalb der Basis der verwachsenen Blattstiele verberge.

In **Hooker and Grevilles Werke, Icones Filicum (1829—1831)** erschienen Abbildungen und Beschreibungen von drei Botrychien, p. 79 *B. lanuginosum*, p. 82 *B. simplex* Hitchc., welches hier mit einer Form des *B. matricariaefolium* irriger Weise zusammengestellt wird und *B. daucifolium*. Die Abbildungen sind vortrefflich.

Botrychium simplex wurde zum ersten Male 1823 in *Sillim. Americ. Journ. VI.* von Hitchcock beschrieben und abgebildet, der es im Staate Massachusetts gesammelt hatte.

Schon **1825** tritt ein neuer Name, nämlich *B. silaifolium* in **Presl's Reliquiae Haenkeanae** (1825 p. 76), welches bis in die neueste Zeit überall als Art aufgeführt wird, da es bisher Niemand hatte untersuchen können. Nach meinen Untersuchungen ist diese aus Nordamerika vom Nootka-Sunde stammende Pflanze nichts als eine Form des polymorphen *B. ternatum*.

Bory folgt in seinem **Diction. class. hist. nat. t. VI. (1821)** dem Vorgange R. Brown's; dagegen finden wir bei Desvaux, *Prodrome de la famille des Fougères* (*Annales de la Soc. Linn. VI. 1827*) einen Rückschritt, indem derselbe *Ophioglossum* und *Botrychium* mit den Osmundaceen vereinigt, wornach auch diese beiden Genera eine „praefoliatio circinata“ haben sollen.

Kaulfuss scheidet in seinem „**Wesen der Farnkräuter (1827)**“ seine Filices in

1. Foliosae (*Lycopodiaceae*), 2. Frondosae, die wieder in solche mit einer „frons involvens“ (*Ophioglossaceae*) und in solche mit einer „frons circinnata“ (Eigentliche Farne) zerfallen, 3. Radiales. (*Marsileaceae*).

Auch **Du Mortier** trennt in seiner **Analyse des familles des plantes (1829)** *Ophioglossum*, *Helminthostachys* und *Botrychium* von den „Filices“ als *Ophioglossineae*.

Im IV. Bande der **Linnaea** beschreibt v. **Schlechtendal (1829)** in einem an seinen Freund Röper gerichteten Briefe das Auftreten der Sporangien an *B. Lunaria*, welches ganz unabänderlich an die Enden der Venen gebunden ist.

Link stattet in seinem Hortus regius botanicus Berolinensis T. II. (1833 pag. 154) die *Ophioglosseae* mit folgender Diagnose aus:

Caudex contractus frondes gemmaceas emittens. Sporangia paginae frondium inferiori adnata, annulo nullo.

Caudex brevis, ex apice tantum frondem emittit in cujus basi vaginata (*Botrychium*) aut ad cujus basim (*Ophioglossum*) frons futuri anni instar gemmae emergit. Vernatio non circinnalis. Sporangia compage firma crassiore ut in Marattiaceis, revera quoque paginae frondium inferiori et quidem rachiformi insident.

Link nennt das Blatt der Botrychien eine „frons bifida“, pinna altera sterili foliacea, altera fertili.

In **Endlicher's** Genera plantarum (1836—40) wird das Blatt der Ophioglosseen folgendermassen bezeichnet: Frondes caule rhizomatoide exclusae geminae, bifformes, vernatiore strictae, altera expansa, sterilis, stomatiis praedita, altera in rachim contracta“. Wie wir hier sehen, nimmt Endlicher bei den Botrychien zwei Blätter an, die miteinander verwachsen gedacht werden müssen.

In **Link's Filicum Species in horto regio botan. Berolinensi cultae (1841)** treten die „*Ophioglosseae*“ als erste Ordnung der eigentlichen Farne, oder wie sie Link nennt, der *Epiphyllaspermae* auf.

Er spricht zuerst von einer „frons fertilis in spicam contracta“, nennt aber dann das, was in der Wirklichkeit Blattstiel ist, „einen caulis erectus lacunâ loco medullae in medio et fasciculis ligneis circa ipsam in orbem positus.“ Blattstiel und Blütenstiel verschmelzen nach Link zu einem Stengel nach unten.

Botrychium besitzt nach Link eine „frons sterilis“ und eine „frons fertilis“. Willdenow's *B. rutaceum* zieht er als Var. zu *B. Lunaria*.

In einem Anhang p. 161 spricht Link von der Centralhöhle in der Mitte „des Stengels“, bei *Ophioglossum* mit ihren 3 Ausbuchtungen, welche so gestellt sind, dass sie mit den Gefässbündeln alterniren, was in der That richtig ist und sich auf sehr leichte Weise erklären lässt. Am „Stengelgrunde“ fand Link bei *Botrychium* eine unregelmässige Höhle in der Mitte und zwei Gefässbündel, die dieser Höhle gegenüberstanden, unter dem Laube d. h. dicht unterhalb der sterilen Spreite aber 4 Gefässbündel.

In Nr. 19 der **Regensburger Zeitung** finden wir (1839) einen Bericht über die Verhandlungen der botan. Section bei der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Freiburg in Breisgau. Pag. 301 wird über einen Vortrag des Prof. A. Braun berichtet, welcher seine Ansichten über das Wachsthum der Ophioglosseen vortrug. Er hält „den zelligen Körper, aus welchem die Blätter bei *Ophioglossum* hervorgehen, für eine das ganze Leben hindurch persistirende Thallus-Bildung, entsprechend dem Vorkaume der Farne. Ueber Botrychien finden sich hier keine näheren Angaben.

J. Röper äussert sich in seinem lehrreichen Werke: Zur **Flora Mecklenburg's** (1843) über diese Verhältnisse ausführlich. Röper erkennt die Ophioglosseen zwar als besondere Familie an, will sie aber von den übrigen Farnen nicht getrennt wissen. Bei *Botrychium* nimmt hier p. 58 Röper eine Verwachsung zweier getrennter Blätter, eines fertilen und eines sterilen an, wie er es bereits 1826 gethan und schildert die Art der Verwachsung, indem sich die Bauchseiten der Stiele der beiderseitigen Blätter aneinander legen.

Röper macht hier schon auf Folgendes aufmerksam: „Wie lässt sich dann die Annahme, dass in dem Laubstiele ein Blütenstiel mit einem Blattstiele verwachsen sei, mit der Vertheilung der Gefässbündel im Laubstiele in Einklang bringen? 2. Wie erklärt es sich, dass Querschnitte der Stiele unfruchtbarer Farnkraut-Wedel von denen fruchtbarer Wedel sich gar nicht unterscheiden? Ist selbst bei den ersten, den jüngsten Wedeln, die noch keine Spur von Fruchtbildung zeigen, und die nie Frucht tragen werden, eine Verwachsung eines Blattstieles mit dem Stiele einer sich nie bemerklich machenden Inflorescenz anzunehmen? 3. Wie haben wir uns die Verwachsung des Inflorescenz-Stieles mit dem Blattstiele und Blatte vorzustellen? Es müssen wohl die Blütenstandsstiele unmittelbar unter der Blatteinfügung aus dem Stamme hervorsprossen und mit der unteren Seite der Blattstiele und Blätter ihrer ganzen Länge nach verwachsen?“

Ich bemerke schon hier zur Erläuterung dessen, was Röper über *Botrychium* sagt, dass allerdings eine Bauchseite und eine Rückenseite sich sehr scharf, namentlich bei Querschnitten, sowohl am Fruchstiele, wie bei dem Stiel des sterilen Theiles unterscheiden lassen und dass, diesem genau entsprechend, auch die Gefässbündel in jedem der beiden Stiele nach dem Rücken desselben convergirend, wie bei anderen Farnen, gefunden werden; ferner steht es fest, dass, wenn wir auf diese Weise Dorsal- und Ventralfläche unterscheiden können, die Sporangien entschieden auf der Ventral- also Oberseite des fruchtbaren Segmentes sitzen; die Sporangien der Fruchtrispe sind in der That sämmtlich der Ventralfläche des sterilen Segmentes zugekehrt.

Pag. 106 schlägt Röper für die Ophioglosseen den Namen Saftfarne vor. Auf die in der Jugend nicht spiralig eingerollten Blätter legt Röper nicht zu viel Gewicht. Haare fand Röper bei Botrychien nur an „*B. matricarioides*“.

Zu *B. Lunaria* wird hier noch *B. matricariaefolium* als var. *rutae-folia* und var. *incisa* gezogen; dagegen führt Röper das *B. ternatum* als *B. rutaceum* Swartz auf.

Meisner theilt in seinen **Plantarum vascularium genera etc. (1836—1843. Pars I.)** die Farne in Annulatae und Exannulatae ein; letztere bringt er in 2 Unterabtheilungen 1. Vernatio frondis circinata. 2. Vernatio frondis stricta. In letztere Abtheilung rechnet er nur die Ophioglosseen und fügt denselben folgende Charakteristik bei: „Sporangia in spicis simpl. v. compositis (fronde contracta) sessilia, subglobosa, coriacea, evasculosa, semibivalvia. Sporae farinaceae. Frondes e rhizomate v. stipite geminae bifformes, altera sterili foliaceo-expansa venosa simpl. v. lacinata, altera fertili ad rachin simpl. vel ramosam redacta.“

1842 wurde in Tome XV. der **Nouveaux Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et belles-Lettres de Bruxelles** das *Botrychium decompositum* **Mart. et Gal.** aus Mexico aufgestellt und abgebildet. Die sehr ungenügende Diagnose, die sehr mangelhafte Abbildung und der Umstand, dass die Autoren diese Art mit *B. cicutarium* vergleichen, ist wohl der Grund, dass diese Art, die in Wahrheit nichts als eine Form des polymorphen *B. ternatum* ist, so lange verkannt wurde.

1844 stellt **Kunze** im **V. Bd.** der **Linnaea** sein *B. brachystachys* auf, welches aber nichts als eine nicht einmal constante Form des *B. virginianum* ist.

Eine grössere Arbeit über sämtliche Ophioglosseen erschien **1847** in den Abhandl. der kön. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. in Prag IV. Bd.

Presl nennt die ganze Gruppe, die wir als Subordo *Ophioglosseae* zu bezeichnen pflegen, Ophioglossacèen, trennt sie also von den Filices als besondere Familie und theilt sie wieder in drei Unterordnungen. 1. **Botrychiaceen** mit fächerförmigen oder gefiederten Venen, einer ästigen Fruchtrispe und zweireihigen, aufrechten, freien Sporangien, und in 2. **Ophioglosseen** mit anastomosirenden Venen und einer einfachen, zusammengedrückten Aehre und zweireihigen, horizontalen, verwachsenen Sporangien und 3. in **Helminthostachydeen** mit gefiederten Venen, einer drehrunden Aehre und gehäuften Sporangien.

In diese **letzte Gruppe** stellt er *Helminthostachys* und später im V. Bd. (1848) p. 324 derselben Abhandlungen noch *Botryopteris*, die jedoch weder generisch, ja nicht einmal spezifisch von *Helminthostachys* verschieden ist, und in die zweite Gruppe: *Rhizoglossum* (*Ophioglossum Bergianum*), *Ophioglossum*, *Ophioderma* und *Cheiroglossa* (*Ophiogl. palmatum*); in die erste Gruppe rechnet er nur *Botrychium*.

In Folgendem werde ich das Wichtigste aus Presl's Charakteristik der ganzen Familie hervorheben.

Die Sporangien nennt er hypophylla und hebt ihre eigenthümliche nicht-zellige Beschaffenheit hervor. Das Blatt sieht er als ein einzelnes, nicht als ein aus zwei verwachsenen Blättern gebildetes an; die zwei Abschnitte desselben nennt er gegenständig. Die Knospenlage nennt er steif-aufrecht. Das Blatt nennt er gefiedert und gebildet von einem unteren fruchtbaren und einem oberen unfruchtbaren Segmente. Den Beweis hierfür sieht Presl darin, dass nur 1 centrales Gefässbündel oder nur 1 Kreis von Gefässbündeln sich im Blattstiele des ganzen Blattes vorfindet. Wäre das Blatt aus 2 verwachsenen Blättern hervorgegangen, dann müssten sich in dem Blattstiele 2 centrale Gefässbündel oder 2 Kreise von Gefässbündeln vorfinden. Wenn Presl weiter sagt, dass bei *B. daucifolium* die Spitze des sterilen Blattes in eine Fruchtrispe umgewandelt sei, so liegt hier ein doppelter Irrthum zu Grunde.

Presl kannte *Botr. daucifolium* überhaupt nicht; die Pflanze, von der Presl spricht, ist, wie das im kaiserl. Herbar in Wien aufbewahrte Exemplar beweist, eine Form des *B. lanuginosum* und 2. ist auch bei diesem Exemplare, wie ich bei *B. lanuginosum* beweisen werde, Alles normal gebildet und nur die Blattspitze etwas seitwärts gepresst und scheinbar durch eine Fruchtrispe ersetzt.

Bei *Botrychium* nennt Presl das Rhizom „subglobosum“, eine unpassende Bezeichnung für ein Organ, das oft weit über 1 Zoll lang und in cylindrischer Gestalt auftritt. Am Grunde des Blattstieles finden sich nach Presl 2 gegenständige häutige, rauschende Schuppen; so bezeichnet er die Ueberreste der Blattstiele früherer Vegetationsperioden. Im Blattstiele fand Presl ein einziges centrales drehrundes und an der Spitze des Stieles zwei kleinere drehrunde Gefässbündel, was entschieden falsch ist, wie wir später sehen werden.

Presl unterscheidet nicht weniger als 17 Botrychien-Arten, die er in zwei Gruppen §. I. Flabellatovenata und in §. II. Pinnatovenata eintheilt, eine Eintheilung, die sich nicht bewährt. Als neu kommt hier nur noch *B. palmatum* Presl hinzu, welches aber Synonym mit *Osmunda lanceolata* Gmel. (*Botrychium lanceolatum* Ångstr.) ist.

Von den 17 Arten gehören nicht weniger als 7 als Synonyme zu *B. ternatum* und eins zu *B. virginianum*.

Wie wir sehen, bringt Presl keine neuen Thatsachen zur Kenntniss der Botrychien hinzu.

Im 5. Bande der **Abhandlungen der Königl. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften (1848)** veröffentlicht Presl eine Arbeit: Die Gefässbündel im Stipes der Farn. Hier wird zum ersten Male das von Presl bei Spital in Steiermark am Berge Pürn entdeckte *Botrychium anthemoides* (p. 323) beschrieben, das sich als Form des *B.*

virginianum herausgestellt hat. Presl bildet auf T. II. 6 Querschnitte von Botrychien in Form von schematischen Zeichnungen ab, die aber selbst als solche unbrauchbar sind, einer ist genau wie der andere und das Gefässbündel überall als regelmässiger centraler Kreis gezeichnet, wie es niemals vorkommt.

In der **Summa Vegetabilium** führt **E. Fries** 4 schwedische Botrychien auf. Zu *B. Lunaria* bringt er drei Varietäten 1. *cordatum* (diess ist *B. simplex* Hitchc.) 2. *vulgare*, 3. *rutaceum*. Dies ist nach Ångström *B. matricariaefolium* A. Br. und *B. boreale*. Die 2. Art bei E. Fries, *B. matricariaefolium*, fällt nach Ångström mit *B. lanceolatum* Ångström zusammen. Durch diese Deutung werden auch die Bemerkungen des E. Fries zu den einzelnen Arten vollkommen erklärlich.

Botrychium ternatum wird hier *B. Breynii* genannt.

1852 stellt **Klinsmann** in der **bot. Ztg. Nr. 22, p. 378** das *B. Kannenbergii* auf, welches hier zum ersten Male als deutsche Pflanze auftritt und erst 5 Jahre später als identisch mit *B. simplex* nachgewiesen wurde.

H. Schacht gibt in seiner **Physiologischen Botanik (1852)** p. 304 eine kurze Darstellung der morphologischen Verhältnisse bei *Botrychium*. Die am Grunde befindlichen Knospen, deren er 3 Jahrgänge unterscheiden konnte, nennt er Adventivknospen und das, was wir Blatt bei *Botrychium* nennen, Stengel. Das Rhizom bezeichnet er dagegen als Hauptwurzel.

Der Verlauf der Gefässbündel in Fig. 1 ist am Hauptblatte nicht richtig gezeichnet, ebenso nehmen die Sporangien an der Fruchtrisppe des Hauptblattes gerade die entgegengesetzte Stellung ein.

1854 erschien ein Aufsatz **Ångströms** in den **Botan. Notiser p. 65** über die schwedischen Botrychien, leider ganz in schwedischer Sprache. Hier tritt zum ersten Male *B. lanceolatum* als solches auf und eine zweite neue Art: *B. tenellum*, die aber nur als Jugendzustand des *B. matricariaefolium* A. Br. anzusehen ist. Zu *B. Lunaria* wird mit Unrecht var. *rhombeum* gezogen, insofern hierher *B. simplex* Hook. et Grev. Icon. fil. e. p. t. 82 gezogen wird, eine Figur, die, wie ich auf's bestimmteste ermittelt habe, zu *B. matricariaefolium* gezogen werden muss.

Zu *B. simplex* wird zum ersten Male *B. Kannenbergii* als Synonym gezogen.

Im **3. Bande** der **Bonplandia Nr. 24** und im **III. Bd. der Abhandlungen der k. sächs. Gesellsch. der Wissensch. 1857 p. 657** veröffentlichte **Hofmeister** eine Arbeit, welche die Kenntniss der Morphologie und Physiologie der Botrychien wesentlich bereicherte. Ich berichte über diese wichtige Arbeit um so ausführlicher, als dieselbe den Standpunkt unserer Kenntnisse in Bezug auf Physiologie und Morpho-

logie noch heute repräsentirt. Zuerst berichtet Hofmeister über die Keimung von *Botrychium*.

Hofmeister stellte seine Untersuchungen an Vorkeimen an, die er 1854 um Sondershausen aufgesucht hatte.

Die Mondraute keimt unterirdisch. Die Keimpflanzen finden sich 1 bis 3 Zoll unter der Erdoberfläche und sehen abgerissenen Stücken verzweigter Wurzeln der Pflanze nicht unähnlich, erweisen sich aber an allen Enden organisch geschlossen. Im Vereinigungspunkte der Wurzeln findet sich ein nach oben vorspringender Höcker; in einer tiefen fast geschlossenen Einsenkung desselben entdeckt man beim Zergliedern ein Knösphen.

Das Prothallium selbst ist eine eiförmige Masse festen Zellengewebes, deren grösster Durchmesser nicht über $\frac{1}{2}$ Linie beträgt; aussen lichtbraun, innen gelblichweiss von Farbe, allseitig mit spärlichen, mässig langen Wurzelhaaren besetzt. Die vom Centrum nach der Peripherie hin kleiner werdenden Zellen sind vollgestopft mit grösseren und kleineren Klumpen halbdurchsichtigen durch Jod sich nicht bläuenden Stoffes.

An seinem oberen Ende trägt das Prothallium vorzugsweise Antheridien, auf der entgegengesetzten Archegonien. Erstere erscheinen als Höhlungen in der Masse des Vorkeimes, die sich mit enger Mündung nach Aussen öffnen. Die Samenfäden sind um die Hälfte kleiner als die der Polypodiaceen. Die Archegonien sind dem Prothallium vollständig eingesenkt, stimmen aber in ihrer übrigen Beschaffenheit mit denen der Farne überein.

Die Lage des Embryo zum Prothallium weicht von der bei Polypodiaceen und Rhizocarpeen vorkommenden weit ab. Der Vegetationspunkt des Embryo liegt nahe dem Scheitelpunkte der Centralzelle des Archegonium hin. In Folge der gewöhnlichen Richtung der Archegonien mit der Mündung nach unten wird der Embryo zu einer halben Wendung genöthigt, um seine Knospe aufwärts zu kehren, so dass man das Prothallium ihm scheinbar seitlich ansitzend findet.

Die jüngsten am Prothallium sitzenden Keimpflanzen zeigten mindestens 2 Wurzeln und einen halbkugligen bis eiförmigen Höcker, der aus weiten parenchymatösen Zellen besteht, die nach der Aussenfläche hin kleiner und platter werden; ein rudimentäres Gefässbündel, nur aus dünnwandigen Prosenchymzellen ohne Gefässe bestehend reicht vom nächsten Wurzelgefässbündel aus eine kurze Strecke in die Zellengewebsmasse. Diese primäre Achse mag bei *Botrychium* ungewöhnlich in die Dicke sich entwickelnd, aus dem aufreissenden Prothallium seitlich hervortreten.

Oberhalb des Höckers stehen die Wurzeln, die älteste, längste ihm zunächst, diese ihm in der Richtung gewöhnlich entgegengesetzt. Die höchste Stelle des Keimpflänzchens nimmt der Vegetationspunkt ein, das

weiterer Entwicklung fähige Ende der secundären Achse des Embryo. Dieses Knöspchen befindet sich auf dem Grunde einer engen kurzen Querspalte des stumpfen Scheitels der Keimpflanze: der engen Oeffnung des scheidig geschlossenen, niederblattartigen ersten Wedels des Keimlings.

Auch der 2. und 3. Wedel des keimenden *Botrychium* sind noch niederblattartig, von weisslicher Farbe; doch trägt bisweilen schon der 2., stets der 3. ein grünliches Spitzchen, die erste Andeutung der Spreite. Am 4. wird dieser grüne Theil weiter ausgebildet; er enthält jederseits 2—3 Fiederlappen, zwischen deren untersten die Anlage des fruchtbaren Wedels als halbkugliges Knöpfchen auftritt.

Dieses Wedelpaar erhebt sich, den die Hauptmasse des 3. Wedels ausmachenden Scheidentheil spaltend, in der nächsten Vegetationsperiode über die Erde. Jedes neue Wedelpaar erscheint neben dem fast ebenen Stengelende der erwachsenen Pflanze als niedrige, flach kegelförmige Erhabenheit. Zunächst entwickelt sich der basilare Scheidentheil durch ebhafte Vermehrung der Zellen besonders in Richtung einer durch die Mittellinie des Organs gelegten, zur Längsachse des Stammes radialen Ebene, so dass die Anlage des zur Entfaltung im drittnächsten Frühlinge bestimmten Wedelpaares die Endknospe des Stengels nach Art des Cotyledons einer Liliacee bedeckt. Der Scheitel der Wedelanlage ist zu dieser Zeit fast halbkugelig, ohne Spur einer Theilung.

Der Vorderrand einer Wedelbasis steht nicht im organischen Zusammenhange mit dem Gewebe des Stammendes, auf welchem er ruht; hier findet sich eine niedrige, aber verhältnissmässig breite Spalte. Erst im 2. Sommer wächst aus dem zugerundeten Gipfel der Wedelanlage eine flache Zellenmasse hervor, die Anlage des sterilen Wedels, an welchem zunächst die untersten Fiederlappen der Spreite auftreten. Während nun an dem fortwährend sich verlängernenden Ende des Zellkörpers die nächsten 4—6 Abschnitte der sterilen Frons sichtbar werden, zeigt sich dicht unter den ältesten Fiederlappen derselben, beinahe zwischen ihnen, ein knopfförmiger Zellenhöcker: Der Anfang des fruchtbaren Wedels.

Soweit entwickelt sich das Wedelpaar bis zum Hochsommer des zweiten Jahres. Bis zum nächsten Vorfrühling ruht seine weitere Ausbildung. Während dieser Zeit bleibt der Querspalt, welcher den Vorderrand der scheidigen Wedelbasis von dem darunter liegenden Gewebe trennt, auf eine kurze Strecke noch offen; es besteht ein directer Zusammenhang zwischen den Hohlräumen, welche das im zweitnächsten, im drittnächsten Jahre zur Entfaltung kommende Wedelpaar und die Terminalknospe einschliessen. Erst in der Vegetationsperiode, in welcher sämtliche Theile des Vorderpaares ausgebildet werden, — vom 12. Monate vor dem endlichen Hervorsprossen aus dem Boden ab — obliterirt jene Querspalte, während aus dem Höcker vor den Einfügungsstellen der untersten Abschnitte des sterilen Wedels die Verzweigungen des

fertilen (gleich denen des sterilen und der Farnwedel in centrifugaler Entwicklung) hervorgehen.

Der fertile Blatttheil ist eine Sprossung des sterilen. Wie Röper mittheilt, scheint sich in Bezug auf diese letztere Ansicht, Hofmeister jetzt der Röper'schen angeschlossen zu haben.

In dem 1856 erschienenen classischen Werke des Prof. **Mettenius** erklärt der letztere, dass das Blatt von *Ophioglossum* in einer bei anderen Farnen unbekanntem Weise, nämlich in einen vorderen fertilen und einen hinteren sterilen Abschnitt auswachse oder getheilt sei. Die Entwicklungsgeschichte lehre, dass der fertile Abschnitt in keiner Periode von dem sterilen getrennt sei; anomale Blätter von *Ophioglossum pedunculatum*, die in einen vorderen ährenförmigen und **zwei** hintere sterile Abschnitte gespalten sind, stimmen in der Art der Theilung mit den Blättern von *Aneimia* überein; ihr Unterschied beschränkt sich auf die verschiedene Ausbildung und Richtung der 3 Blattabschnitte, indem die beiden seitlichen, nach vorn gerückten, aufgerichteten fertilen Abschnitte von *Aneimia* bei diesen Missbildungen von *Ophioglossum* nach hinten treten und steril bleiben, der terminale, sterile Abschnitt von *Aneimia* bei *Ophioglossum* hingegen sich aufrichtet, und auf seiner unteren Seite die Sporangien entwickelt.

In längeren Aufsätzen der botanischen Zeitung 1859 wurden namentlich die morphologischen Verhältnisse der Ophioglosseen einer so ausführlichen und gründlichen Besprechung von **Röper** gewürdigt, wie bisher noch nie. Hierüber gebe ich zunächst einen Bericht, während ich das Systematische bei der Betrachtung der einzelnen Arten berühren werde.

Röper erklärt zuerst, dass er die Ophioglosseen auch heut noch nur für eine Unterabtheilung der Farne halten könne und constatirt zugleich, dass er die Blätter einiger Botrychien im Knospenzustande nicht bloss an der Spitze einwärts gekrümmt, sondern wirklich eingewickelt gefunden und dass er namentlich an *B. rutaefolium* Haare beobachtet habe.

Bereits 1847 beobachtete Röper an der Knospe innerhalb des bloß gelegten Blattgrundes, etwas oberhalb ihrer Basis, einen bräunlichen Querstrich, der etwa $\frac{1}{3}$ des Blattstielumfangs einnahm, aber von ungleicher Länge war, indem die längere Hälfte bald auf die rechte, bald auf die linke Seite des Blattstieles fiel. Dieser horizontale Querstrich, von vertrockneten Zellen gebildet, war so geführt, dass er über den Rücken derjenigen Knospenhälfte hinwegging, der zum sterilen Blatttheile bestimmt war, so dass also der Rücken des fertilen Blatttheiles von diesem Striche nicht erreicht wurde. Die in dieser Knospe steckende Knospe für das nächste Jahr und ebenso die für das 3. Jahr zeigten statt des Striches einen tiefen Spalt, welcher bis in die Höhle vordrang, in welcher das Knüspchen für das nächste Jahr lag. Der durch diesen

Spalt vom Rhizom getrennte Theil liess sich deckelartig abheben. An das Rhizom war der später zu einer vollständigen *Botrychium*-Pflanze sich entwickelnde deckelartige Theil so befestigt, wie das Glas einer Taschenuhr an deren Gehäuse. Die Gemmula für das 4. Jahr stellte nur eine gleichförmig unausgeprägte Zellmasse dar.

Der braune Querstrich nun entsteht nicht **aus** der Spalte, sondern **durch** die Spalte, d. h. er bezeichnet nicht die Stelle an der sie gewesen, sondern die Stelle des folgenden Keimpflänzchens, zu welcher durch sie hindurch die Luft leichteren Zugang hatte. Er bezeichnete beispielsweise an der Gemmula für 1848 die Stelle, die an der Pflanze vom Jahre 1847 im Frühlinge des Jahres 1846 noch eine Spalte war, die Ende Sommer sich hermetisch schloss und vollständig verwuchs.

Wie erwähnt, zeigte sich der braune Querstrich stets auf der Stengelseite unterhalb des sterilen Blatttheiles; da nun die Blätter in halber Stellung geordnet erscheinen, so musste sich die Spalte auf der Seite des fertilen Segmentes befinden, und in der That sie zeigte sich stets genau unterhalb des sogenannten Fruchtwedels.

An seinem untersten Theile ist der Blattstiel der Pflanze nur von einem einzigen, bandförmigen Gefässbündel durchzogen, welches stets senkrecht unter der sogenannten frons sterilis gelegen ist. Dieses spaltet sich sehr bald in zwei etwas divergirend verlaufenden Gefässbündel. Das linke gibt nun einen Zweig zur Linken, das rechte einen Zweig zur Rechten ab. Die 2 Hauptgefässbündel gehen in gerader Richtung in den sterilen Blatttheil hinein und entsenden, in diesem angelangt, Nebenstränge in die Pinnulae. Die linken und rechten Zweige der Hauptgefässbündel begeben sich, schräg aufwärts steigend in die frons fertilis als paralleler Doppelstrang, und dieser gibt Aestchen an die Theile der Fruchtrispe ab.

Aus der ganzen Darstellung geht hervor, dass jetzt davon nicht mehr die Rede sein kann, dass die *Botrychium*-Pflanze aus dem Verwachsen zweier ursprünglich getrennter Blätter hervorgegangen wäre, sie ist vielmehr als ein einziges Blatt anzusehen, „welches von einem sterilen Endtheile und einem fertilen Seitentheile gebildet wird.“

Der eigenthümliche Umstand, dass die verschiedenen Theile eines und desselben Blattes, anstatt in derselben Ebene zu liegen, ihre oberen oder inneren Flächen einander zukehren, stehe nicht vereinzelt da. Röper nimmt ferner an, dass die sog. frons fertilis eigentlich als Zwillingpaar, wie bei den Aneimien auftreten musste. Ihr doppelter Gefässstrang sei das Resultat des Zusammenrückens zweier Gefässstränge, deren jeder, von einer anderen Stengelseite sich herüberbiegend, aus einem Spaltstrange durch neue Spaltung (zweiten Grades) hervorgeht.

Dass der Stiel der Fruchtrispe nie ganz genau dem des sterilen Theiles gegenüberstehe, habe seinen Grund in der kräftigen Beschaffen-

heit der einen oder anderen Blatthälfte und wird diese wiederum bestimmt durch die Hebungsrichtung der Gesamttfrons.

Die Blattstellung bei den Botrychien fand Röper zwischen $\frac{1}{2}$ u. $\frac{1}{3}$.

Die Knospenlage fand Röper so, dass das sterile Segment die eingekrümmte Spitze des fertilen überragt und bedeckt. Er fand die verschiedenen Knospen-Generationen in verschiedenen Höhen stehend, die innersten stets höher als die äusseren.

Von hohem Interesse sind die Beobachtungen, welche Röper an Rhizomen alter Pflanzen machte. So fand er z. B. bis 4 Zoll lange Rhizome von *B. Lunaria*, die in Entfernungen von einander spargelähnliche Blattstiele mit unentwickelter Spreite trugen. An anderen Rhizomen fand er kleine knollenähnliche Anfänge von Sprossen; die an der Basis etwa $1\frac{1}{2}$ dicken, oben verdünnten Knöllchen endeten in eine stumpfliche umgebogene Spitze, das Blattrudiment, und zeigten, der Länge nach durchschnitten, ein seitliches, von der Basis bis zur Spitze hin durchziehendes Gefässbündel, und seitwärts von diesem eine ringsumschlossene Knospe für das folgende Jahr mit den Anlagen zum fertilen und sterilen Segmente. Diese Knöllchen entwickeln sich nach Röper wahrscheinlich zu jenen spargelähnlichen Wedelsprossen.

Auf Röper's Bemerkungen zu den einzelnen Arten der mecklenburgischen Botrychien werde ich in der Monographie der verschiedenen Species Rücksicht nehmen.

In seinem **Index Filicum** (1847) nimmt **Th. Moore** 13 Arten Botrychien an:

1. *B. boreale*, 2. *B. crassinervium*, 3. *B. decompositum*, 4. *B. Lunaria*, 5. *B. lunarioides*, 6. *B. matricarioides*, 7. *B. rutaceum* Sw., 8. *B. simplex*, 9. *B. silaifolium*, 10. *B. subbifoliatum*, 11. *B. subcarnosum*, 12. *B. ternatum*, 13. *B. virginicum*.

Von diesen gehören 3, 5, 6, 9 und 10 als Varietäten zu *B. ternatum*. Unter *B. rutaceum* versteht Moore unser *B. matricariaefolium* A. Br. Mit *B. virginicum* wird irriger Weise *B. lanuginosum* vereinigt, und *B. lanceolatum* Ångstr. mit *B. rutaceum* Moore.

Im Jahre 1858 erschien in den **Nov. Act. d. Leop. Car. Vol. XXVI. P. II. p. 655 bis 765** meine Bearbeitung der europäischen Botrychien. Gegenwärtige Arbeit ist das Resultat fortgesetzter Studien. Mein Haupt-Augenmerk war bei der Behandlung dieses schwierigen Stoffes auf das Studium des Entwicklungsganges der einzelnen Arten gerichtet und darnach suchte ich dieselben zu begränzen.

Unabhängig von Ångström hatte ich schon vor 1858 die Identität von *B. simplex* und *B. Kannenbergii* erkannt, ebenso die von *B. virginianum* und *B. anthemoides* Presl. Zum ersten Male werden hier *B. boreale* und *B. crassinervium* abgebildet und ausführlich beschrieben und auf die

zwei Hautverschiedenheiten in der Bildung der Oberhaut bei den Botrychien aufmerksam gemacht.

In dem Botan. Notiser von 1866 veröffentlichte J. Ångström p. 40 die Diagnose eines neuen *Botrychium*: *B. brevifolium* J. Ångström. Der Autor selbst erklärte diese Pflanze später für eine Form des *B. boreale*, worin ich ihm nach Ansicht der Original-Exemplare nur beistimmen kann.

In seinem Lehrbuche der Botanik (1868) theilt **J. Sachs** die „Gefäßcryptogamen“ in isospore und heterospore ein und rechnet zu ersteren drei gleichwerthige Classen: 1. Farne, 2. Equiseten, 3. Ophioglosseen. Letztere trennt er von den Farnen wegen ihres unterirdischen, bleichen Vorkeimes, der nicht vorhandenen Verzweigung des Stammes und der Entstehung der Sporangien auf einer rispenartigen oder ährenförmigen Auszweigung des Blattes. Die Farne definirt dagegen J. Sachs so:

Prothallium oberirdisch, grün; Verzweigung des Stammes der Anlage nach dichotomisch, exogene Adventivknospen aus Blättern; die Sporangien sind Haargebilde der Blätter.

B. Eingehende Charakteristik der Gattung.

a) Kurze Uebersicht.

Sämmtliche Arten der Gattung *Botrychium* zeigen mit Rücksicht auf ihre Hauptorgane viel Uebereinstimmendes. Das stets unterirdische Rhizom von meist unbedeutender Länge bleibt allermeist ganz einfach, höchstens gabelt es sich und ist mit einfachen und monopodial verzweigten Wurzeln bekleidet. An seiner Spitze trägt es die für die nächsten 3 Jahre vorausgebildeten, in einander geschachtelten Knospen. In einem Jahre kommt in der Regel nur eine dieser Knospen zur Entwicklung und entfaltet sich zu einem gestielten, in 2 Segmenten sich gabelnden Blatte. Diese zwei Segmente lassen sich als ein vorderes, fruchtbares und ein hinteres, unfruchtbares unterscheiden. Beide lassen deutlich eine Ventralfläche und eine davon verschiedene Dorsalfläche erkennen und stehen so zu einander, dass sie sich mit ihren Ventralflächen aneinander legen. Das sterile Segment ist bald gestielt bald sitzend, entweder dem Rhizome sehr genähert, grundständig (basilaris), oder etwas über der Mitte der ganzen Pflanze stehend; das fertile stets langgestielt und trägt eine Aehre, meist aber eine Rispe, deren dickhäutige, undurchsichtige, ungegliederte Sporangien nie zu Fruchthäufchen vereinigt bei einander, sondern getrennt von einander und zwar auf der Blattoberseite sitzen.

Die Blätter für die künftigen Jahre sitzen in der Verlängerung der Dorsalfläche dieses fertilen Segmentes auf dem Rhizome, und zwar

allermeist von der der ringsum geschlossenen Blattstielbasis verhüllt; nur bei *B. virginianum* ist diese Basis durch einen verticalen Spalt geöffnet.

Spreuschuppen fehlen der Gattung ganz; von appendiculären Organen kommen nur bei einigen Arten als spezifische Auszeichnung sehr lange, am Grunde gegliederte, farblose Haare vor.

Das Rhizom enthält ein centrales Gefässbündel mit ringförmig geschlossenem oder an einer Stelle geöffneten Holzkörper, die Wurzeln ein centrales, stumpf 3 bis 5kantiges Gefässbündel mit getrennten oder im Centrum verbundenen, radial geordneten Holzkörpern.

Der gemeinsame Blattstiel (Stipes) enthält an seinem oberen Theile entweder nur ein sehr grosses fast kreisförmiges, an einer Stelle geöffnetes Gefässbündel (*B. ternatum*, *B. daucifolium*) oder deren mehrere kleinere. Die Gefässbündel der Wurzeln und Rhizome umgibt eine Gefässbündelscheide (Schutzscheide), die des Blattstieles nicht.

Spaltöffnungen treten entweder nur auf der Blattunterseite oder auf beiden Seiten zugleich auf. Die Sporangien werden von mehreren Schichten verschiedenartiger Zellformen gebildet.

Die Sporen sind stets mit 3 Leisten bezeichnet, farblos.

Die Keimung geschieht unterirdisch. Antheridien und Archegonien sitzen in weisslichen, knollenartigen, chlorophyllfreien Vorkeimen.

b) Specielle Betrachtung.

1. Das Rhizom.

Meist ist das Rhizom verkürzt (T. VII. 19, 17), und dies mag Presl bewogen haben, dasselbe „subglobosum“ (Tentaminis Pteridogr. Suppl. pag. 42) zu nennen, wie es in der Wirklichkeit nie ist. Es verlängert sich aber auch in verticaler Richtung bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge; sein Durchmesser variirt von 1—3 Linien. Allermeist ist es ganz einfach, seltener gabelt es sich in 2 Aeste wie bei *B. Lunaria*, *B. boreale* und *B. ternatum*, nur ein einziges Mal fand ich bei *B. Lunaria* ein Rhizom mit 3 Aesten. Es ist blassbraun gefärbt und dicht mit fast horizontal abstehenden, drehrunden Wurzeln bekleidet, deren Länge und Dicke nach den Arten verschieden ist. Die Länge variirt von 1 bis 9“, die Dicke bis zu 1“; sie sind nicht selten ästig und ihre Verzweigung dann monopodial.

Sehr selten und nur ausnahmsweise scheint der Fall einzutreten, welchen Röper beschrieb und abbildete (Botan. Zeit. XVII. Nr. 28 Tab. XII, Fig. 2, 3. 1859), wo das bis zu einer Länge von 4 Zoll verlängerte Rhizom mehrere kurze, eiförmige Adventivknospen trägt, aus denen sich neue Pflanzen entwickeln. Das äusserste Blatt dieser Adventivknospen, in deren Basis die Knospe für das nächste Jahr eingesenkt ist, besitzt eine ganz verkümmerte, sterile Spreite, ähnlich wie ich es bei der Terminalknospe am Rhizome von *Osmunda regalis* fand.

Ausläuferwurzeln dagegen, wie sie bei *Ophioglossum* von Schnitzlein, Stenzel, Duval-Jouye und mir beobachtet wurden, fanden sich bisher bei *Botrychium* nicht.

Die anatomische Untersuchung ergab bei dem einen Falle, welcher so gedeutet werden könnte (Siehe Nova Acta Vol. XXI. II. Tab. 48, Fig. 130), dass die betreffenden 2 Aeste des Rhizoms von *B. Lunaria* wirklich Rhizom-Aeste und nicht Wurzeln waren, was, wie wir sehr bald sehen werden, sich leicht und sicher entscheiden lässt.

Anatomisches.

Wurzeln und Rhizome zeigen bei den Botrychien-Arten eine so constante Verschiedenheit im Baue ihres Gefässbündels, dass sie sich in zweifelhaften Fällen mit Leichtigkeit unterscheiden lassen.

Die Mitte des Rhizoms nimmt bei allen Arten ein cylindrisches Gefässbündel ein, an welchem sogleich der schwach gelbliche, ringförmig geschlossene oder an einer Stelle offene Holzkörper auffällt. Auf seinem Wege durch das Rhizom schliesst und öffnet sich abwechselnd dieser Cylinder, von welchem auch natürlich Zweige für die Wurzeln ausstrahlen, und so bietet der Querschnitt bald das Bild eines geschlossenen, bald eines an einer Stelle geöffneten Ringes. Die Füllung des Ringes, also das eigentliche Centrum des Rhizoms bildet nicht verdicktes polygones Parenchym, dessen Zellen so lang wie breit oder weniger länger und mit Amylum erfüllt sind.

Der Holzkörper dagegen besteht aus im Querschnitt sechseckigen Netzleitzellen, deren Enden sich ausserordentlich lang und spitz ausziehen und mit diesen sich in einander schieben. (T. IX. 19).

3—14 Reihen dieser Gefässzellen bilden die Breite des Holzcyllinders, namentlich an tropischen Arten sind diese Reihen oft ausserordentlich schön in geraden Linien, gleich Radien, angeordnet und hier kommt es bisweilen vor, dass sich (wie selbst bei *B. ternatum* aus Europa) zwischen diese Gefässzellen eine Reihe einfacher Holzparenchymzellen dazwischen schiebt. Durch Schwefelsäure lassen sich die Gefässzellen ausserordentlich leicht isoliren und man kann sich zur Genüge überzeugen, dass sie in der That nicht Gefässe sind, trotz ihrer oft sehr bedeutenden Länge.

Die Aussenfläche des Gefässzellenringes umgeben zunächst 2—4 Querreihen langgestreckter, im Querschnitte sechseckiger Holzparenchymzellen mit horizontalen Querscheidewänden, aber ohne Poren und wenig verdickt. Auf diese folgen nun gewöhnlich eine oder zwei Reihen langgestreckter Zellen mit sich zuspitzenden Enden, die ich namentlich bei *B. daucifolium* so vollständig gesehen habe, dass ich sie unbedenklich für identisch halte mit den von Dippel (Bericht über die Verhandl. der

Naturf.-Vers. in Giessen 1865. Taf. III, Fig. 6) abgebildeten und beschriebenen Bastgefässen (Siebröhren [Hartig]; Gitterzellen [Mohl]). Die grossen Poren derselben standen oft so regelmässig wagrecht übereinander, dass in der That die Zelle ein gitter- oder fächerartiges Ansehen erhielt. Nun folgt als Grenze des Gefässbündels nach Aussen meist die Gefässbündelscheide, sehr oft liegt aber direct vor dieser noch eine Reihe winziger, ausserordentlich stark verdickter, langgezogener, zugespitzter Bastzellen.

Die Gefässbündelscheide oder Schutzscheide wird von nicht verdickten, im Querschnitte ovalen Zellen gebildet, deren radiale Scheidewände in der Mitte etwas auseinandergehen. Der dunkle Fleck erscheint meist schon ohne Anwendung von Reagentien, bei Anwendung von Schwefelsäure färbt sich die betreffende Stelle augenblicklich gelblich oder grün. An sehr gelungenen Querschnitten sah ich diese Schutzscheide genau so, wie sie Caspary Tab. VIII, Fig. 4 in seinen „Bemerkungen über die Schutzscheide etc.“ abbildet, während bei Behandlung eines tangentialen Längsschnittes mit Schwefelsäure deutlich eine Wellung der Seitenwände hervortrat.

Die Rindenschicht des Rhizoms (T. I, 2. e. r.) lässt meist deutlich 2 verschiedene Zellformen erkennen. Die der Schutzscheide zunächst liegenden Zellen zeichnen sich durch ihre doppelt und dreifach bedeutendere Grösse aus; sie sind mässig stark verdickt, bei einer Art mehr wie bei der anderen, lang gestreckt mit horizontalen Querwänden, oft nur doppelt so lang als weit, ihre Quer- und Längswände gekerbt d. h. mit kurzen Porenkanälen versehen und zwischen den einzelnen Zellen häufig dreikantige Intercellularräume. Zwischen diese Zellen finden sich häufig einzelne kurze Zellen eingeschaltet, die von Verdickungsmasse vollständig ausgefüllt erscheinen und nur einzelne spaltenförmige Poren erkennen lassen; im Uebrigen weichen diese Zellen von den übrigen Rindenzellen nicht besonders ab. Es erinnern mich diese Zellen lebhaft an die von Dippel l. c. Tab. IV, fig. 13 abgebildeten Zellen bei *Osmunda regalis*. Die Oberhautzellen des Rhizoms sind aussen gerundet, nach innen ökantig, nicht verdickt, wie die folgenden Lagen, welche häufig eine auffallend deutliche Anordnung in Längsreihen erkennen lassen. Alle Zellen der Rinde und der Mitte des Rhizoms sind mit Amylum erfüllt, von welchem sogleich die Rede sein wird.

2. Die Wurzeln.

Die Wurzeln besitzen zwar auch ein centrales Gefässbündel; aber dieses unterscheidet sich stets mehrfach von dem des Rhizoms. Nie ist es ganz drehrund, sondern je nach der Zahl der Holzkörper, stumpf

3—4 bis allerhöchstens 5kantig, und wo nur 2 Holzkörper vorhanden sind, ist es oval. T. VII, 4, 5.

Selten besitzen die Hauptäste der Wurzel in ihrem Gefässbündel nur 2 getrennte Holzkörper; diese Form ist dagegen bei den weit schwächeren Nebenästen der Wurzeln sehr gewöhnlich und es lässt dies wohl auf eine monopodiale und nicht dichotome Verzweigung schliessen; die häufigste Form ist die mit 3 Holzkörpern, die aber stets strahlig, radial, angeordnet sind und bei einer und derselben Species von *Botrychium* bald im Centrum unmittelbar in einander fliessen, bald durch einfache Zellen vollkommen von einander getrennt sein können.

Der Bau des Leitbündels ist gewöhnlich folgender:

Die Holzkörper, welche aus Netzleitzellen bestehen, sind gewöhnlich von ovaler Form im Querschnitt, meist 4 Lagen breit und 5—6 Lagen lang.

Den Winkel zwischen je 2 Holzkörpern füllen zunächst meist sehr kleine, polyedrische, oft sehr stark, oft schwächer verdickte Holzparenchymzellen aus; auf diese folgt gewöhnlich eine einzige Querreihe winziger, sehr stark verdickter Bastfaserzellen und auf diese oft noch 1—2 Reihen bis 4—5mal grösserer, nicht verdickter, langgestreckter, im Querschnitte polyedrischer Zellen, auf welche direct die Schutzscheide (Gefässbündelscheide) folgt, die als solche oft schon ohne alle Anwendung von Reagentien kenntlich hervortritt. (T. VII. 5 a.)

Die Rindenzellen der Wurzel sind in der Mitte der Rinde am grössten, 6kantig, nach dem Umfange hin überwiegt meist der Querdurchmesser und sie sind dann auch weniger stark verdickt. (T. I. 3 b).

Sind nur 2 Holzkörper im Leitbündel vorhanden, so können auch diese im Centrum der Wurzel entweder zusammenfliessen oder durch einfache Zellen von einander getrennt sein.

Amylum. Die Rindenzellen, aber oft auch die Zellen der Schutzscheide und die des Centrums im Rhizom und der Wurzeln sind ausnehmend reich an Stärkemehl. Dasselbe besteht aus sehr kleinen, einfachen Körnchen (T. I. 7). Nur eine einzige Species macht hievon eine Ausnahme: *Botrychium daucifolium*. Dasselbe besitzt sehr dicke, brüchige, im Innern schneeweisse Wurzeln, deren Zellen mit grossen, meist zusammengesetzten Körnern (T. VII. 6) ganz erfüllt sind. Die Amylumkörner haben meist ganz die Gestalt derer des Arrowroot. Zwei bis vier Körnchen bilden das ganze Korn, jedes Körnchen zeigt eine deutliche, sternförmig aufgerissene Centralhöhle, wie die Körner von *Colchicum*.

Ausser dem Amylum findet sich fast bei jeder Art noch ein eigenthümlicher, formloser Stoff, welcher 3 Zellreihen von der Oberhaut der Wurzeln entfernt, die nächsten 3 Zellreihen erfüllt. Derselbe bildet grosse gelblichgraue, teigähuliche, eingerissene Massen, welche die

einzelnen Zellen fast ganz ausfüllen. Durch Jod werden diese Massen nur schwach gebräunt, in Schwefelsäure allmählig aufgelöst, in Essigsäure veränderten sie sich nicht. (T. VII, 8).

In der Wurzel des *B. lanuginosum* sah ich die Amylumkörner sich zusammenballen und grosse teigähuliche Massen bilden, welche von den eben beschriebenen nicht zu unterscheiden waren, sich aber durch Jod bläuten. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass jene Teigmassen aus einer Umwandlung des Amylum hervorgehen.

3. Das Blatt.

An jedem vollständigen *Botrychium*-Blatte sind folgende Haupttheile zu unterscheiden:

1. Der gemeinsame Blattstiel (Stipes) mit seiner angeschwollenen Basis, welche die Blätter für die künftigen Jahre umschliesst, über die wir später sprechen werden.
2. Die sterile Spreite und
3. Die fertile Spreite.

Der gemeinsame Blattstiel ist stets stielrund, höchstens im Umfange unregelmässig gekerbt, meist so lang oder länger als der ganze übrige Theil der Pflanze; nur bei *B. ternatum* und dessen Subspecies oft nur einen halben Zoll oder wenig länger. Da, wo er sich in die sterile und fertile Spreite gabelt, finden sich oft weit herabgehende Seitenfurchen, als ob zwei getrennte Stücke an dieser Stelle nicht vollständig mit einander verwachsen wären.

Fehlt einem Individuum die Fructification gänzlich, ist also nur eine sterile Spreite entwickelt worden, so ist der Stipes nicht drehrund, sondern zeigt eine platte Ventralfläche und eine halbkreisförmige Dorsalfläche, so bei *B. Lunaria*, *simplex*, *ternatum*, *virginianum*; ferner finden sich in einem solchen Falle bei *B. Lunaria* und *B. simplex* nie mehr als höchstens 2 Leitbündel im Stipes, Erscheinungen, die scheinbar für die alte Theorie sprechen, nach welcher die vollständige *Botrychium*-Pflanze aus zwei mit einander verwachsenen Blättern hervorgegangen ist.

An seinem oberen Ende gabelt sich der Blattstiel in 2 Segmente so, dass das fertile das vordere und das sterile das hintere ist. Beide Segmente lassen, namentlich deutlich auf Querschnitten, eine von der Ventralfläche verschiedene Dorsalfläche erkennen; letztere ist stets halbkreisförmig gerundet, erstere bei dem fertilen Segmente abgeplattet, bei der sterilen Spreite gefurcht oder gerippt. Constant stehen nun die beiden Segmente so, dass das stärker entwickelte sterile sich mit seiner Ventralfläche an die Ventralfläche des schwächer entwickelten fertilen anlegt.

Der Stiel der sterilen Spreite (so nenne ich der leichteren Bezeichnung wegen das sterile Segment) ist bald verschwindend klein, bald über sechs Zoll lang. Es stellte sich als Gesetz heraus, dass der Stiel um so länger ist, je mehr er dem Rhizome genähert ist; so nicht bloß bei *B. ternatum* und namentlich der Subspec. *austral-asiaticum*, sondern auch bei *B. daucifolium* und bei *B. virginianum* var. *cicutarium*. Diese Erscheinung ist es, welche früher die Autoren in der Ansicht bestärken musste, dass der sogenannte Stipes aus dem Verwachsen der Blattstiele zweier Blätter hervorgegangen sei; denn, so konnte man schliessen, je höher hinauf der Stiel der sterilen Spreite dem der fruchtbaren angewachsen ist, um so kürzer muss er werden, und umgekehrt, je weniger hoch er angewachsen ist, um so länger muss er werden und um so näher muss er dann dem Rhizome stehen.

Die Spreite. Die sterile Spreite ist länglich, eiförmig, deltaförmig oder gar gedreit. Wichtig ist, ob das Ende derselben spitz oder breit abgerundet bis gestutzt ist.

Die einfachste Form ist die eiförmige, ungetheilte, ganzrandige, wie sie bei *B. simplex* vorkommt. Dann kommt die fiedertheilige, wie sie bei *B. Lunaria* und den nächsten Verwandten gefunden wird, dann die fiedertheilig-fiederspaltige und doppelt-fiedertheilige.

Die Abschnitte erster Ordnung erscheinen in folgenden Formen: 1. halbmondförmig (*B. Lunaria*), 2. eiförmig (*B. boreale*), 3. rhombisch (*B. matricariaefolium* var. *subintegrum*), 4. lanzettförmig (*B. lanceolatum*), 5. länglich (*B. matricariaefolium*), 6. unvollkommen halbmondförmige (*B. simplex*), wenn die untere Hälfte der Mondsichel schwächer entwickelt ist.

Die Abschnitte zweiter Ordnung sind entweder linealisch oder verkehrt-eiförmig. (Vergl. T. VIII, 1—12).

Eine Anzahl Arten, namentlich *B. ternatum* mit allen seinen Subspecies, ferner *B. daucifolium*, *B. lanuginosum* und *B. virginianum* besitzen eine sterile Spreite, die vorherein auf eine mehrfache Zusammensetzung angelegt ist. Sie ist fast stets breiter wie lang und das unterste Segmentpaar bei weitem das längste, die ganze Spreite daher deltoidisch. Bei allen diesen Arten sind die Abschnitte letzter Ordnung meist eiförmig, und das ganze Blatt wird zuletzt zu einem fast vollkommen gedreiten, so dass also jeder der beiden langgestielten Seitentheile der sterilen Spreite dem langgestielten Mittelstücke gleich ist.

Bei allen Botrychien-Arten aber (mit einziger Ausnahme des *B. virginianum*) selbst bei den schwach entwickelten *B. matricariaefolium* und *B. lanceolatum*) sind die Abschnitte 2. und 3. Ordnung deutlich catadrom geordnet, wie bei der Familie der Osmundaceen; d. h. der erste untere Abschnitt 2. O. steht der Blattspindel sichtlich näher als der erste obere.

Dabei sind die untersten Abschnitte 2. O. oben und unten stets länger als die folgenden, d. h. mit andern Worten: Die Abschnitte 1. O. zeigen dieselbe Architektur wie die ganze Spreite. (T. VIII, 15).

Merkwürdig verschieden in diesem Allem ist *B. virginianum*! Bei dieser Art sind nämlich

1. am untersten, oft auch an den beiden untersten Segmenten 1. O. die Abschnitte 2. Ordn. constant anadrom geordnet; die Abschnitte 3. O. jedoch und die höher stehenden Abschnitte 1. O. sind wieder catadrom, wie bei allen übrigen Botrychien angeordnet. (T. VIII, 14).

2. Die untersten Abschnitte 2. O. unten und oben sind durchgängig kleiner als die nächstfolgenden. Die Abschnitte 1. O. besitzen demnach eine von der ganzen sterilen Spreite verschiedene Architektur; denn während die ganze Spreite eine lamina pyramidata ist, zeigen die Abschnitte 1. O. entschieden den Bau einer lamina decrescens. (T. VIII, 14).

Diese Gesetze, deren Gültigkeit ich durch Untersuchung zahlreicher Exemplare erprobt gefunden habe, sind auch für den Systematiker von hoher Wichtigkeit.

Eine Eigenthümlichkeit, deren Kenntniss zur Beurtheilung der monströsen Formen von *Botrychium* wichtig ist, muss besonders hervorgehoben werden: Die Spindel der sterilen Spreite kann in verschiedenen Höhen mehrere Fruchstände entwickeln; ebenso können sich die Seitentheile der Spreite beliebig in Fruchstände verlängern.

Das fertile Segment ist stets lang gestielt und geht meist in eine 3- bis 4fach fiederschnittige Fruchtrispe, und nur in den seltensten Fällen in eine Aehre aus. Hält man fest, dass die der sterilen Spreite zugekehrte Fläche die ventrale ist, so bleibt kein Zweifel, die Sporangien sitzen auf der Blattoberseite; denn sie sind ganz entschieden auf der Ventralfläche der fruchtbaren Spreite befestigt, die Dorsalfläche ist ganz entschieden frei von ihnen. Die Ventralfläche ist aber in Wirklichkeit die Blattoberseite, die Dorsalfläche die Blattunterseite. Es kann hierüber kein Zweifel sein, ebenso wie über die Stellung der Sporangien bei *Osmunda*, wo sie sowohl am Rande, als auf der Blattober- und Blattunterseite sitzen, und bei *Aneimia*, wo sie, trotz sonstiger Beziehungen zu *Botrychium* nur auf der Blattunterseite befestigt sind. Da die Verhältnisse bei *Aneimia* nirgends näher erörtert sind, so will ich, auf Untersuchungen lebender Pflanzen gestützt, hier das Nothwendigste anführen.

Bei *Aneimia* ist, abweichend von *Botrychium*, der gesammte gemeinsame Blattstiel (Stipes) seiner ganzen Länge nach auf der Ventralfläche tief gefurcht und von einem einzigen halbmondförmigen Leitbündel durchzogen, dessen offene Seite der Ventralfläche parallel ist.

Eine deutliche Ventralfurche zeigen ferner die Spindeln der sterilen Spreite und jedes der beiden fertilen Segmente.

Diese letzteren stehen sich, ähnlich wie bei *Botrychium* das sterile und fertile Segment, Bauch an Bauch gegenüber und enthalten auch jedes ein halbmondförmiges Leitbündel, dessen Stellung dieselbe ist, wie im gemeinsamen Blattstiele.

Es kann also auch hier nirgends zweifelhaft sein, was als Blattoberseite, und was als Blattunterseite zu betrachten ist. Sieht man nun mit Rücksicht hierauf nach, wo die Sporangien bei *Aneimia* befestigt sind, so wird man sie ganz unzweifelhaft nur auf der Blattunterseite vorfinden. Während also bei *Botrychium* die Sporangien des fertilen Segmentes der Ventralfläche des sterilen Segmentes zugewendet sind, finden wir, dass bei *Aneimia* die Sporangien des einen Segmentes von der Ventralfläche des anderen abgewendet dastehen*).

Während aber bei *Osmunda* die Sporangien noch zu Fruchthäufchen vereinigt sind, stehen sie bei *Aneimia* und *Botrychium* entschieden einzeln, am Ende einer Vene, welche bei letzterem am Grunde des Sporangium sich trichterförmig ausbreitet. (T. IX, 9, 40, 41, 42).

Jedes sporangientragende Aestchen der Fruchtrispe durchzieht nämlich eine Mittelrippe, aus der in fiederiger Anordnung ganz ungetheilte, einfache Venen entspringen, deren jede zur Basis eines Sporangium hinget.

Das Ende der Rispe und ihrer Zweige ist meist durch ein Sporangium begrenzt, seltner geht es in ein steriles, grünes Spitzchen aus. Die kugligen Sporangien bei *Botrychium* sind nicht miteinander, wohl aber mit breiter Basis mit der Spindel verwachsen. Vorn springen sie in 2 gleiche Klappen auf und zwar in einer Querspalte, welche die Blattspindel rechtwinklig schneidet.

Anatomisches. Morphologisches.

Die Oberhaut der sterilen Spreite zeigt eine doppelte Verschiedenheit. Bei den meisten Arten besteht dieselbe aus polygonen, meist sechseckigen Zellen mit geraden Wänden (T. VIII, 13); nur bei *B. virginianum* ist dieselbe von geschlängelten Zellen gebildet, wie sie den meisten Polypodiaceen und Dicotyledonen eigenthümlich ist. (T. IX, 21). Ausgenommen ist nur ein schmaler Raum längs der Venen, der auch bei *B. virginianum* aus lauggestreckten Zellen besteht.

Die zweite Verschiedenheit liegt in der Vertheilung der Spaltöffnungen. Die meisten Botrychien besitzen sowohl auf der Blattober- wie Unterseite zahlreiche Spaltöffnungen; nur die grossen Arten mit

*) Schacht's Abbildung von *B. Lunaria* (die Pflanzenzelle 1852, Tab. XVI, Fig. 1) ist unnatürlich. Die Sporangien stehen hier auf der Blattunterseite.

gedreiter Spreite (*B. ternatum*, *B. daucifolium*, *B. virginianum*) besitzen constant Spaltöffnungen nur auf der Blattunterseite. Dabei ist merkwürdig, dass *Botrychium simplex*, auch wenn es mit vollkommen gedreiter Spreite erscheint, doch stets auf beiden Blattseiten Spaltöffnungen besitzt.

Die Oberhaut der Blattoberseite ist gewöhnlich derber gebildet, die Wände oft mit deutlichen, durch Poren unterbrochenen Verdickungsschichten versehen; die Zellen der Blattunterseite sind zarter. Die Oberhautzellen beider Blattseiten enthalten Chlorophyll und meist einen wandständigen oder centralen Cytoblasten. (T. IX, 23, 24).

Unter der Oberhaut liegen mehrere Lagen langer, schlauchförmiger, oft mit Aussackungen versehenen Zellen so locker übereinander, dass grosse luftefüllte, unregelmässige Räume entstehen. Das Chlorophyll dieser Zellen ist ganz wie bei *Osmunda* gebaut und die Körner, die sich durch Abschnürung vermehren, oft noch deutlich reihenweise angeordnet.

Die Spaltöffnungen sind bei allen Arten gleich gebildet, aus zwei halbmondförmigen Zellen bestehend, die zwischen die Nachbarzellen bald mehr, bald weniger eingeschoben sind. (T. VIII, 13. IX, 21).

Die Aderung der sterilen Spreite ist sehr einfach; die Abschnitte letzter Ordnung durchzieht entweder eine Mittelvene, aus der unter sehr spitzen Winkeln wiederholt sich gabelnde secundäre Venen abgehen oder die Mittelrippe fehlt ganz und die Venen breiten sich, wie bei *Adiantum*, vom Grunde des Segmentes an strahlenförmig aus und gabeln sich wiederholt. Die Venen-Aeste gehen, ohne sich zu verdicken, nach dem Rande des Segmentes hin, ohne diesen ganz zu erreichen. Anastomosen kommen nicht vor. Diese zweifache Aderung ist jedoch nicht scharf zu sondern; bei einer und derselben Art kommen beide Formen der Aderung vor. So wie ein sonst gewöhnlich kurzes Segment ohne Mittelrippe sich streckt und Einschnitte erhält, bildet sich auch allmählig eine Mittelrippe mit secundären Venen aus, wie es bei *B. matricariaefolium* und *B. ternatum* beobachtet werden kann. Presl's Eintheilung der Botrychien in flabellatovenata und pinnatovenata ist also eine ganz unbrauchbare. Die Venen der Segmente enthalten zum Theil Spiralleitzellen.

Der gemeinsame Blattstiel (Stipes).

Längs- und Querschnitte durch den Stipes zeigen folgende Verhältnisse.

Die Oberhaut besteht aus langgestreckten, cylindrischen dünnwandigen Zellen, selbst bei *B. virginianum*, und besitzt meist auch Spaltöffnungen. Auf diese folgen 4—5 Lagen mit Chlorophyll erfüllte Zellen. Dieselben sind so geordnet, dass sie je weiter von der Peripherie entfernt, immer weiter werden. Sie sind schlauchförmig, dünnwandig, ihre

Querwände oft etwas schief und bisweilen sogar porös. Nun folgen noch 10 und mehr ähnliche Zellreihen nach dem Leitbündel, die immer grösser werden; direct vor dem Leitbündel jedoch finden sich mehrere Zellreihen, die nicht weiter sind als die kleinsten chlorophyllführenden Zellen.

Wir kommen nun zu den Leitbündeln des Stipes. Hier müssen vor Allem 2 Haupttypen unterschieden werden, welche bei den verschiedenen Arten der Botrychien vorkommen, nämlich kleinere, schwach halbmondförmige, und sehr grosse, fast ringförmige, an einer Seite aber offene; die ersteren erscheinen am oberen Ende des Stipes meist in der Vierzahl, bei schwachen Exemplaren auch in der Dreizahl, so bei *B. Lunaria* und allen Verwandten und bei *B. simplex*. Ich hebe hier besonders hervor, dass selbst die allerkleinsten Exemplare des *B. simplex* 3 Leitbündel im Stipes zeigen, und dass schon mässig grosse deren vier besitzen.

B. ternatum und *B. daucifolium* zeigen dagegen unabänderlich im Stipes nur ein grosses fast ringförmiges Leitbündel; während der Stiel des sterilen Segmentes gleichfalls nur ein Leitbündel besitzt, hat der Stiel der Fruchtripe deren gewöhnlich 2 gegenständige kleine. (T. IX, 29, 30 und 25 bis 28).

Das Leitbündel selbst besteht in seinem centralen Theile aus Treppen- oder Netzleitzellen, welche von 4 und mehr Reihen sehr enger, stark verdickter und langgestreckter Zellen (Phloem) ringsum umgeben werden; diese Schicht zeigt (nach J. Sachs) eine innere Lage von engen Cambiformzellen, während die Peripherie von dickwandigem, weichen bastähnlichen Prosenchym gebildet wird.

Ueber die im Innern bisweilen auftretenden unregelmässigen Lufthöhlen vergleiche den anatomischen Theil von *B. Lunaria*. Eine Schutzscheide fehlt im Stipes.

Eine besondere Betrachtung verdient der Verlauf der Leitbündel bei den Arten, welche deren im oberen Theil des Stipes vier besitzen. Zu diesen Arten gehören *B. Lunaria*, *B. matricariaefolium*, *B. boreale*, *B. crassinervium*, *B. lanceolatum* und sogar *B. simplex*.

Da ich die hieher gehörigen Vorgänge ausführlich bei *B. Lunaria* schildern werde, so kann ich auf dieses verweisen und hebe hier nur die wichtigsten Punkte hervor. — Die sterile Spreite besitzt 2 nach dem Rücken derselben convergirende Leitbündel, die fertile deren meist auch 2 oder nur 1 halbmondförmiges centrales. Diese 4 Gefässbündel findet man genau in den entsprechenden Stellungen im oberen Theile des Stipes wieder, die 2 kleineren desselben gehen somit zur Fruchtripe, die 2 grösseren zur sterilen Spreite oder deren Blattstiele hinauf. Aus diesen 4 Leitbündeln werden zunächst 3, indem das eine grössere, zur sterilen Spreite hinaufgehende mit dem einen kleineren,

gegenüberstehenden, zur Fruchtrisppe hinaufgehenden verschmilzt. Auf gleiche Weise verschmilzt das 2. Paar anfänglich getrennter Leitbündel zu einem einzigen. So finden wir bereits etwas über der halben Höhe des Stipes in demselben 2 gegenständige längliche, in der Mitte etwas vertiefte Leitbündel, vom Centrum etwas abgerückt mit fast gleichen Entfernungen beider Enden von einander. Je mehr sich dieselben dem unteren Ende des Stipes nähern, desto mehr werden 1. die 2 Leitbündel nach der Peripherie hin gerückt, 2. desto mehr nähern sie sich gegenseitig und verschmelzen am Grunde des Stipes meist zu einem einzigen, welches wir genau in der Verlängerung des Rückens der sterilen Spreite finden werden. Das Verdrängen der Leitbündel nach der Peripherie des Stipes hin hat darin einfach seinen Grund, dass die im Grunde des Stipes eingeschlossene Knospe für die künftigen Jahre einen sehr bedeutenden Raum einnimmt.

Geht man bei der Betrachtung vom Grunde des Stipes aus, so findet man hier zuerst ein Leitbündel, welches sich bald in 2 gabelt. Diese sind gleich gross, länglich, in der Mitte vertieft und kehren sich gegenseitig die vertiefte Fläche zu, stehen oben soweit von einander ab, wie unten. Zuerst gibt das eine dieser Leitbündel nach vorn einen schwächeren Ast ab, der also für die Fruchtrisppe bestimmt ist, später auch das andere grosse Leitbündel; die so entstandenen zwei kleineren Leitbündel convergiren nach dem Rücken der verlängert gedachten Fruchtrisppe hin, die 2 grösseren nach dem Rücken der verlängert gedachten sterilen Spreite hin.

Bei *B. virginianum* finden sich trotz seiner Grösse, höchstens 4 oder 5, oft sogar nur 3 Leitbündel im Stipes, und es treten dann die 2 kleinen in den Rispenstiel und die 2 grossen in die sterile Spreite. Sind nur 3 vorhanden, so ist das für die sterile Spreite sehr gross, halbmondförmig, mit einwärts geschlagenen Enden, und die 2 für die Fruchtrisppe bestimmten klein, länglich, convergirend.

Aus dieser Darstellung ergibt sich, dass, so sehr der Schein dafür spricht, von einem Verwachsensein zweier Blätter, eines fertilen und eines sterilen nicht die Rede sein kann; es könnte sonst unmöglich am Grunde des Stipes nur ein Leitbündel vorhanden sein.

Wir kommen jetzt zu einem der wichtigsten Theile der ganzen Pflanze, der Basis des Blattstiemes der ganzen Pflanze. Aeusserlich umgeben zwei braune, am oberen Rande zerfetzte, umschliessende Scheiden den Blattstielgrund; es sind dies die Ueberreste der Blattstiele der zwei vorhergehenden Jahre. Nach Entfernung derselben sieht man, dass die Basis der diesjährigen Pflanze bleich und ganz unten etwas bauchig angeschwollen ist. Diese Anschwellung wird hervorgebracht durch die Knospe für die künftigen Jahre, die constant in der Richtung

des nach unten verlängert gedachten Stieles der Fruchtrispe gefunden wird. (T. IX, 1).

Bei allen Botrychien, ausser *B. virginianum*, ist diese Blattstielbasis ringsum geschlossen und nicht die geringste Oeffnung ist vorhanden, welche zu der eingeschlossenen, grünlich schimmernden Knospe führt, welche den Gipfel des Rhizoms umschliesst. (T. VII, 9, 10, 11). Bei *B. virginianum* finden wir dagegen in der Verlängerung des Stieles der Fruchtrispe einen bis fast einen Zoll langen vertikalen, tiefen, scheidenartigen Spalt, (T. VII, 12, 17) aus welchem die behaarte Knospe für die nächsten Jahre bisweilen sogar etwas hervorragt. (T. VII, 17).

Diese Knospen zeigen schon äusserlich eine auffallende Verschiedenheit. Die einen sind nämlich constant dicht mit langen farblosen Haaren bedeckt, so bei *B. ternatum*, *B. daucifolium*, *B. virginianum* und *B. lanuginosum*, die anderen constant kahl, so bei allen anderen Arten.

Diese Haare, welche den Stipes und die Spindeln bekleiden (T. VII, 15, 16), sind stets gleichförmig gebaut, bei einer Art wie bei der anderen. Sie bestehen nämlich aus 4 fast kubischen Basilarzellen (Fig. 15) und einer vielmal längeren, cylindrischen, zuletzt zugespitzten Endzelle, (Fig. 16) die halbseitig verdickt ist, aber keinen besonderen Inhalt erkennen lässt.

4. Die Knospenlage.

Bei Vergleichung der Blätter der verschiedenen Botrychien-Arten macht sich vor Allem die so sehr verschiedene Knospenlage kenntlich. Die einfachste Form zeigt sich bei *B. simplex*. Sie ist ihrer ganzen Länge nach steif aufrecht. (T. IX, 4). Der Stipes ist bereits stark entwickelt, und das fertile wie das sterile Segment stehen genau vertikal. Die Fruchtrispe ist wie an allen Blättern merklich schwächer entwickelt als die sterile Spreite.

Ganz ähnlich ist die Knospenlage bei *B. Lunaria* (T. IX, 2, 3), *B. boreale* und *matricariaefolium* (T. IX, 7) mit dem Unterschiede, dass die Spitzen sowohl der sterilen als der fertilen Spreite deutlich, und zwar am stärksten bei *B. matricariaefolium*, herabgekrümmt sind. Ja auch bei *B. ternatum* (T. IX, 5) fand ich die Knospenlage von der bei *B. matricariaefolium* durchaus nicht verschieden, nur die Fruchtrispe findet man bei *B. ternatum* nicht nur nach unten, sondern sogar deutlich aufwärts gekrümmt; um so merkwürdiger ist es, dass das dem *B. matricariaefolium* so nahe verwandte *B. lanceolatum* (T. IX, 6) eine ganz verschiedene Knospenlage besitzt. Bei dieser ist nämlich der Stipes ganz aufrecht, wie bei allen Knospen; aber der ganze übrige Theil der Knospe, welcher aus fertilem und sterilen Abschnitte besteht, ist vertikal herabgebogen und dem Stipes anliegend; dabei ist bemerkenswerth, dass jetzt schon die Fruchtrispe die sterile Spreite überragt. Diese Knospenlage ist

ganz der von *B. virginianum* (T. IX, 8) ähnlich mit der einzigen Verschiedenheit, dass bei letzterem die Fruchtrispe weit kürzer als die sterile Spreite ist.

Die einzelnen Abschnitte der sterilen Spreite sind nicht eingerollt, sondern liegen ausgebreitet und oberflächlich sich deckend übereinander. Die Knospenlage des *B. daucifolium* und *B. lanuginosum* ist mir leider unbekannt geblieben.

Man kann demnach folgende Knospenlagen bei den Botrychien unterscheiden: Vernatio stricta (*B. simplex*); vernatio inclinata (*B. Lunaria*, *B. matricariaefolium*, *B. boreale*); vernatio reclinata (*B. lanceolatum*, *B. virginianum*); vernatio subcircinata (Fruchtrispe des *B. ternatum*).

Bei allen Botrychien sitzen die Blätter für die nächsten 3 Jahre eins in das andere geschachtelt, auf der Spitze des Rhizoms (T. VII, 10) von der Basis des heurigen Stipes umhüllt, wie bereits erwähnt wurde. Das Rhizom gibt nach links einen Gefässzweig ab, der nach dem heurigen Stipes hinaufgeht und zwar auf der Seite, welche der nach unten verlängerten sterilen Spreite entspricht (T. IX, 1); nach rechts gibt es einen Gefässzweig ab, der zu dem Stipes der Knospe für das nächst folgende Jahr hinaufgeht. Die einzelnen Blättchen stehen nicht gleich hoch, sondern die inneren immer etwas höher als die äusseren. Den Gipfel bildet das Punctum Vegetationis. Die Stellung der einzelnen Blätter ist meistens $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$.

In der Schilderung der folgenden Verhältnisse halte ich mich an Hofmeister's Darstellung im 3. Bande der Abhandlungen der mathem.-physischen Classe der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften pag. 660 (1857).

Bei meinen Untersuchungen an *B. Lunaria* und *B. ternatum* habe ich nichts gefunden, was den Resultaten Hofmeister's widerspräche.

Jedes *Botrychium*-Blatt entsteht so, dass sich zuerst der basilare Scheidentheil desselben entwickelt und zwar besonders in der Richtung einer durch die Mittellinie des Organs gelegten zur Längsachse des Stammes radialen Ebene, so dass die Anlage des zur Entfaltung im drittnächsten Frühlinge bestimmten Blattes die Endknospe des Stengels nach Art des Cotyledons einer Liliacee bedeckt. Der Vorderrand dieser Wedelbasis aber ist durch einen horizontalen tiefen Querspalt von dem organischen Zusammenhange mit dem Gewebe des Stammendes, auf dem er ruht abgeschnitten, der Spalt geht demnach direct unterhalb der Stelle hinein, an welcher später die Fruchtrispe erscheint. Erst im 2. Sommer bildet sich an der geschilderten Anlage die sterile Spreite und die Fruchtrispe. Bis zum 3. Vorfrühling ruht die weitere Ausbildung; in dieser ganzen Zeit bleibt der Querspalt noch auf eine kurze Strecke offen (T. VII, 13); es besteht somit ein directer Zusammenhang zwischen den Hohlräumen, welche das im zweitnächsten, im drittnächsten Jahre zur

Entfaltung kommende Blatt und die Terminalknospe einschliessen. Erst in der Vegetationsperiode, in welcher sämtliche Theile des Blattes ausgebildet werden, — vom zwölften Monate vor dem endlichen Hervorsprossen aus dem Boden ab — obliterirt jene Querspalte, während aus dem Höcker vor den Einfügungsstellen der untersten Abschnitte der sterilen Spreite die Verzweigungen der fertilen (gleich denen der sterilen und der Formwedel in centrifugaler Entwicklung) hervorgehen.

Wie erwähnt, durchzieht jedes Aestchen der Fruchtrisppe eine Mittelrippe, die in fiederartiger Anordnung durchaus ganz einfache ungetheilte Venen abgibt, deren jede bis zum Grunde eines Sporangium hinget und sich unter demselben trichterförmig ausbreitet (T. IX, 9, 10) ein Vorgang, der lebhaft an das ganze gleiche Verhalten der Venen unterhalb der Sporangien bei *Equisetum* erinnert.

Die Sporangien stehen einzeln, von einander gesondert, auch nicht zu Fruchthäufchen gruppirt und sind mit ihrer Basis der Fruchtspindel breit angewachsen und springen in zwei gleiche Klappen auf, so dass der Querspalt mit der Fruchtspindel einen rechten Winkel bildet. Sie sind undurchsichtig, ungeringelt und werden von mehreren Lagen verschiedenartiger Zellen gebildet. (T. IX, 15).

Die äusserste Lage (T. IX, 14, 13) zeigt, von der Fläche betrachtet, sechskantige, stark verdickte Zellen, deren Wände mit Porenkanälen versehen sind. Dieselben Zellen erscheinen auf einem vertikalen Schnitte fast 4kantig, rectangulär mit gerundeter Aussenwand. (T. IX, 15 a). Diese Zellen bilden äusserst regelmässige Querreihen, eine steht genau parallel neben der anderen, alle gleich lang und meist auch gleich weit. Auf diese Zellenlage folgen 4—5 Lagen lockerer, farbloser, fast schlauchförmiger Zellen, quer gelagert, 3—5mal länger als weit und zuletzt eine Lage sehr schmaler, sehr verdickter Zellen, welche die Innenwand des Sporangium bilden.

Eine wesentliche Verschiedenheit der Ophioglosseensporangien von denen der Polypodiaceen liegt darin, dass die der letzteren aus einer papillös erweiterten Epidermis-Zelle hervorgehen, während bei den Ophioglossen das ganze Parenchym eines Blatttheiles hierzu verwendet wird.

Die Sporen sind stets farblos, kuglig-tetraedisch, mit 3 Leisten bezeichnet und ihr Exosporium nie ganz glatt, sondern stets mit Körnchen oder Warzen bekleidet.

Bei Behandlung mit Schwefelsäure wird das Exosporium gelockert, und es erscheint 1 grösserer Oeltropfen meist von 2—3 kleineren begleitet. Cytoblasten bemerkte ich nicht. (T. IX, 16, 17, 18).

5. Proleptische Erscheinungen.

Von besonderem Interesse sind die proleptischen Erscheinungen, die also nicht bloss bei *Ophioglossum* (*O. vulgatum* v. *polyphyllum* Milde), sondern auch bei Botrychien vorkommen und namentlich bei *B. Lunaria*, *B. boreale*, *B. lanceolatum*, am häufigsten aber bei *B. ternatum* von mir beobachtet wurden. Die Kenntniss dieser Vorgänge löst auf überraschende und natürliche Weise die widerstreitenden Ansichten, welche bei den Autoren über die Zahl der sterilen Spreiten bei *B. ternatum* noch heute bestehen.

Fangen wir mit dem einfachsten Falle an. *Botrychium Lunaria*, *B. simplex* und *B. ternatum* entwickeln bisweilen wohl eine sterile Spreite, aber die fertile fehlt vollständig und ist auch nicht einmal im verkümmerten Zustande oder in Andeutungen vorhanden. Derartige Individuen gehören fast immer jungen Pflanzen an, die zur Entwicklung beider Spreiten-Arten offenbar noch nicht kräftig genug sind. In diesem Zustande verhaart das Individuum entweder die ganze Vegetationsperiode hindurch oder es bricht noch in derselben Vegetationsperiode das eigentlich für das nächste Jahr bestimmte Individuum aus dem Schoosse der Pflanze hervor; hiebei wird natürlich die Basis des Stipes zersprengt und sin umgibt scheidenförmig das jüngere Individuum. Dieses letztere Individuum ist nun ein vollständiges d. h. es besteht aus einer fertilen und einer sterilen Spreite. Wir haben dann in der That ein Individuum vor uns, welches zwei sterile und eine fertile Spreite besitzt, die sämmtlich derselben Vegetationsperiode angehören.

Bisweilen ist aber die Reihenfolge eine andere. Ich besitze ein Exemplar des *B. ternatum*, welches im Jahre 1856 ein aus einer sterilen und einer fertilen Spreite bestehendes Blatt entwickelt hatte. Die Fruchtripe war im Herbste, wie gewöhnlich, zu Grunde gegangen, die sterile Spreite aber war überwintert. Im Jahre 1857 entwickelte dieselbe Pflanze nur eine sterile Spreite und einige Monate später in demselben Jahre brach aus dem Grunde des Stipes noch das erst im künftigen Jahre zur Entwicklung kommen sollende Individuum hervor, welches jedoch aus einer sterilen und einer fertilen Spreite bestand. In diesem Falle trägt also die Pflanze drei sterile und eine fertile Spreite, von denen jedoch die äusserste sterile Spreite der vorjährigen Vegetationsperiode angehört.

Am häufigsten ist jedoch der dritte Fall, der sich bei *B. Lunaria*, *B. boreale*, *B. lanceolatum* und *B. ternatum* findet. (T. VII, 18). Hier entwickelt die Pflanze in der ersten Hälfte der Vegetationsperiode eine sterile Spreite mit einer fertilen und in der zweiten Hälfte derselben Periode noch ein gleiches Individuum, welches aus dem Schoosse des ersteren hervorbricht, so dass der Stipes des ersteren den des zweiten scheidenförmig umschliesst. Das ältere Individuum kennzeichnet sich als

solches theils durch die Färbung, theils durch die Fruchtreife; es hat die Sporen längst verstreut, seine Sporangien sind bereits dunkelbraun, während das jüngere noch fest geschlossene, gelbe Sporangien besitzt.

Ja ich beobachtete sogar den Fall, dass ein Exemplar des *B. ternatum* sich in zwei Jahren nach einander proleptisch verhielt. Im Jahre 1857 trug nämlich eine Pflanze eine sterile mit einer fertilen Spreite; aus dem Schoosse dieses Individuums war noch in demselben Jahre ein zweites, gleiches hervorgebrochen, ausserdem aber waren an derselben Pflanze noch die Fragmente von zwei gleichen Individuen vorhanden, welche 1856 vegetirt hatten. (T. VII, 19).

Mit diesen Erscheinungen ist eine andere ganz verschiedene nicht zu verwechseln. Bei *B. Lunaria* und *B. ternatum* kommt es nämlich vor, dass das Rhizom sich gabelt, ja in einem Falle beobachtete ich sogar, dass das Rhizom sich in 3 Gabeltheile auflöst. Dann trägt natürlich jeder Gabeltheil an seiner Spitze ein vollständiges, aus steriler und fertiler Spreite bestehendes Individuum.

6. Stellung der Botrychien und der Ophioglossaceen überhaupt zu den benachbarten Familien.

Fassen wir die wichtigsten Merkmale, durch die sich die Ophioglossaceen von den eigentlichen Filices unterscheiden; zusammen, so würden dies folgende sein:

1. Die Keimung erfolgt unterirdisch.
2. Die Vorkeime sind knollenförmig, ohne Chlorophyll.
3. Die Sporangien gehen nicht aus der papillösen Erhebung einer Zelle der Blattoberhaut hervor, sind nicht durchsichtig und nicht von einer Zellschicht gebildet, sondern gehen aus der Metamorphose eines ganzen Blattläppchens, also aus Oberhaut sammt Parenchym hervor, sind undurchsichtig und bestehen aus mehreren verschiedenartigen Zellschichten.
4. Die Stellung der Sporangien ist verschieden; entweder entschieden auf der Blattoberseite (*Botrychium*) oder seitlich (bei *Ophioglossum*) oder auf der Blattunterseite (*Helminthostachys*).
5. Der Spalt der klappig aufspringenden Sporangien steht entweder horizontal (*Botrychium*, *Ophioglossum*) oder vertikal (*Helminthostachys*).
6. Die Blätter für die nächsten Jahre sind entweder von der Basis des Blattstieles umschlossen oder stehen seitlich.
7. Alle Genera besitzen farblose, mit 3 Leisten bezeichnete Sporen.
8. Das Rhizom aller Genera enthält einen ringförmig geschlossenen oder an einer Seite offenen Holzkörper.

Auch ich halte diese Merkmale in Verbindung mit der originellen Tracht aller dieser Gewächse für so wichtig, dass ich nicht anstehe, die Ophioglossaceen als gleichwerthige Ordnung von den eigentlichen Filices zu trennen.

7. Classification der Botrychien.

Frägt man nach denjenigen Merkmalen, welche bei der Charakteristik der einzelnen *Botrychium*-Arten den wichtigsten Rang einnehmen, so müssen vor Allem folgende als die zuverlässigsten hervorgehoben werden: Die Basis des Stipes, die Zellen der Oberhaut der sterilen Spreite, die Anordnung der secundären Abschnitte der sterilen Spreite. Diese Merkmale begründen zunächst die Unterscheidung in *Eubotrychium* und *Osmundopteris*. Die Arten der Section *Eubotrychium* werden dagegen von einander unterschieden nach der Stellung ihrer sterilen Spreite und deren Gestalt, nach der Behaarung, nach der Vertheilung der Spaltöffnungen auf der Spreite und der Leitbündel im Stipes und endlich nach der Gestalt der Abschnitte letzter Ordnung.

Demnach könnte folgende Classification vorgeschlagen werden:

§. I. *Eubotrychium*.

a) Gemma glabra. Stomata in utraque laminae pagina provenientia.

In superiore stipitis parte fasciculi 3—4.

1. *B. Lunaria*, 2. *B. crassinervium*, 3. *B. boreale*, 4. *B. lanceolatum*, 5. *B. matricariaefolium*, 6. *B. simplex*.

b) Gemma pilosa. Stomata in superiore laminae pagina nulla. In

superiore stipitis parte fasciculus solitarius maximus (7. *B. ternatum*, 8. *B. daucifolium*) aut fasciculi 7—13. (9. *B. lanuginosum*).

§. II. *Osmundopteris*.

10. *B. virginianum*.

Hier übt jedoch *B. simplex* einen störenden Einfluss aus, der freilich durch die folgende von mir vorzuschlagende Anordnung auch nicht ganz gehoben wird; es wird durch sie aber vermieden, dass 1. *B. simplex* neben *B. Lunaria* oder *B. matricariaefolium* tritt und 2. dass *B. ternatum* neben *B. daucifolium* zu stehen kommt, was entschieden unnatürlich wäre, da *B. simplex* und *B. ternatum* wegen der grundständigen, langgestielten sterilen Spreite und *B. lanuginosum* und *B. daucifolium* wegen der fast mitten an der Pflanze stehenden sterilen Spreite unbedingt neben einander gehören. *B. simplex* gehört zu den Arten, welche durch ihre Merkmale eine Zwitterstellung einnehmen und in jedem Systeme störend auftreten müssen. Ich schlage lieber die folgende Classification vor, wo *B. daucifolium* naturgemäss neben *B. lanuginosum* zu stehen kommt und *B. simplex* neben *B. ternatum*, von dem es durch die kahle

Knospe und die Vertheilung der Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten wesentlich abweicht.

§. I. *Eubotrychium*.

Basis infima petioli gemmam includens, undique clausa, segmenta omnia secundaria (ubi adsunt) catadroma; cellulae epidermidis rectae. Gemma aut pilosa aut glabra. Stomata aut in utraque pagina provenientia, aut in superiore pagina nulla.

a) *Affinia*.

Lamina sterilis oblonga l. ovata, in media fere planta posita. Segmenta secundaria laminae l. laciniae inter se parallela l. radiata. Stomata in utraque laminae sterilis pagina provenientia. Gemma nunquam pilosa.

1. *B. Lunaria*, 2. *B. crassinervium*, 3. *B. boreale*, 4. *B. matricariaefolium*, 5. *B. lanceolatum*.

b) *Ternata*.

Lamina sterilis petiolata, subbasilaris, in statu maxime evoluto ternata.

* Gemma glabra, stomata in utraque laminae pagina provenientia.

6. *B. simplex*.

** Gemma pilosa, stomata in superiore laminae pagina nulla.

7. *B. ternatum*.

c) *Elata*.

Lamina sterilis in media fere planta posita, deltoidea bi-quadrupinnatisecta late ovata. Gemma pilosa. Stomata in superiore laminae pagina nulla.

8. *B. daucifolium*, 9. *B. lanuginosum*.

§. II. *Osmundopteris*.

Basis infima petioli gemmam includens rima longa verticali aperta; segmenti infimi primarii segmenta secundaria anadroma in superiore laminae parte autem et tertiaria omnia catadroma. Gemma pilosa. Cellulae epidermidis flexuosae; stomata in pagina laminae sterilis superiore nulla.

10. *B. virginianum*.

8. Stellung der einzelnen Arten zu einander und ihre Veränderlichkeit.

Die von mir unterschiedenen 10 Botrychien-Arten sind durchaus nicht als gleichwerthig anzusehen. Vor allem ist das bereits mehrfach erwähnte *B. virginianum* durch eine nicht ausgefüllte Kluft von allen anderen getrennt.

Unter den übrigen Botrychien treten als höchst charakteristische, nie zu verkennende Gestalten *B. lanuginosum*, *B. daucifolium*, *B. lanceolatum* hervor. Obgleich letztere Art dem *B. matricariaefolium* nahe steht, weicht sie doch schon durch die Knospenlage so sehr von diesem ab, dass eine Vereinigung mit diesem unnatürlich genannt werden müsste.

Botrychium matricariaefolium und *Botrychium simplex* gehören zu den Arten, die mit Unrecht als verdächtig bezeichnet werden; ja *B. simplex* steht vielleicht dem *B. ternatum* näher als dem *B. Lunaria*, für dessen Form es gewöhnlich gehalten wird.

Unter *Botrychium ternatum* vereinige ich eine Anzahl Arten, welche ich nach Untersuchung eines reichlichen Materials als unhaltbar erkannt habe: *B. rutaefolium*, *B. lunarioides*, *B. obliquum*, *B. dissectum*, *B. silaifolium*, *B. decompositum*, *B. australe*, *B. subbifoliatum*, *B. millefolium*, *B. erosum*. — Die systematische Behandlung des *B. ternatum* trifft auf fast unübersteigliche Schwierigkeiten. Es lag sehr nahe, einige der aufgeführten Scheinarten, wie *B. lunarioides*, *B. obliquum*, *B. dissectum*, *B. australe* als gute Arten zu behandeln; allein nirgends liessen sich einigermaßen sichere Grenzlinien ziehen, selbst die geographische Verbreitung der Formen erwies sich als keine so bestimmte, wie es anfänglich den Anschein hatte. *Botrychium decompositum* z. B. und *B. silaifolium*, beides amerikanische Pflanzen, gehören unbedingt in die nähere Verwandtschaft der australischen Form des *B. ternatum* und diese wiederum findet sich mit der europäischen Form zugleich in Japan, während im Himalaya eine von der australischen Form nur wenig abweichende vorkommt.

Anders steht es mit *Botrychium boreale*; dieses geht zwar in *B. Lunaria* über; allein es ist stets von diesem leicht zu unterscheiden, und besitzt eine ganz bestimmte geographische Verbreitung; daher glaubte ich es als Art festhalten zu müssen.

Botrychium crassinervium gehört wahrscheinlich auch in den Formenkreis von *B. Lunaria*.

Die Veränderungen, welche die einzelnen Arten bei ihrer horizontalen und vertikalen Verbreitung erleiden, zeigen sich bei jeder Art in anderer Weise.

Botrychium Lunaria zeigt gar keine Veränderungen, es ist im Süden ganz dasselbe wie im Norden, nur dass es hier in *B. boreale* übergeht; die australische Pflanze ist dieselbe wie die nordamerikanische und europäische.

An *Botrychium ternatum* zeigt sich die Veränderung, welche sie ausserhalb Europa erleidet, zunächst darin, dass die Abschnitte letzter Ordnung am Rande dicht gezähnt erscheinen. Während diese Art in Europa gar keine namhaften Varietäten entwickelt, bildet sie deren um so mehr in Nordamerika, und hier kommen deren sogar drei gesell-

schaftlich mit einander vor und zwar Varietäten, welche in ihren Extremen sehr von einander verschieden sind. Am weitesten nach Süden geht die var. *obliquum*, und diese verwandelt sich in Mexiko durch Vermehrung der Abschnitte letzter Ordnung allmählig in das *B. decompositum*. Die merkwürdigste Varietät des *B. ternatum* ist jedoch das *B. millefolium*, wo die Segmente letzter Ordnung nach dem Verlaufe der Venen in lange lineale Abschnitte zertheilt sind.

Botrychium virginianum ändert ab sowohl in seiner Verbreitung nach Osten, wenn wir Amerika als sein ursprüngliches Vaterland annehmen, als in seiner Verbreitung nach Süden; die Abänderungen sind jedoch nur unbedeutender Art.

Während in Amerika nämlich seine Spreite weich und dünnhäutig erscheint, pflegt sie in Europa mehr starr und dicker zu sein. Eine nennenswerthe Abweichung zeigt die mexikanische Pflanze, indem an dieser die Abschnitte 1. O. länger zugespitzt und die Rispe meist kürzer als die sterile Spreite zu sein pflegt.

Geographische Verbreitung der Arten.

Die Betrachtung der geographischen Verbreitung der Botrychien ist keiner Schwierigkeit unterworfen. In Nordamerika finden wir den grössten Reichthum an Formen und Arten vereinigt, nämlich: *B. Lunaria*, *B. boreale*, *B. matricariaefolium*, *B. lanceolatum*, *B. simplex*, *B. virginianum* und die zahlreichen Formen des *B. ternatum*, welches sich bis Mexico, Neu-Granada und Venezuela hinabzieht, während *B. virginianum* sogar noch in Brasilien angetroffen wird. Von Amerika geht ein grosser Theil der Arten nach Japan und Sibirien, so *B. virginianum* und *B. ternatum* (mit Ausnahme der Formen *B. obliquum*, *lunarioides* und *dissectum*, die überhaupt nur auf Nordamerika beschränkt sind), *B. Lunaria*, *B. lanceolatum*, *B. boreale*, *B. crassinervium*.

Die meisten Arten gehen im Norden weiter nach Nord-Europa, und so finden wir in Skandinavien 7 Species: *B. Lunaria*, *B. boreale*, *B. matricariaefolium*, *B. lanceolatum*, *B. simplex*, *B. virginianum*, *B. ternatum*, von denen nur *B. Lunaria*, *B. matricariaefolium*, *B. simplex*, *B. ternatum* und *B. virginianum* sich bis nach Deutschland und der Schweiz her verbreiten. In Süd-Europa findet sich nur *B. Lunaria* und an sehr wenigen Stellen *B. ternatum*. Als besondere Merkwürdigkeit verdient das Vorkommen der nordischen Arten *B. lanceolatum* und *B. virginianum* in den Alpen hervorgehoben zu werden.

Im Himalaya finden wir das zweite Centrum; hier treten ausser *B. Lunaria* und *B. ternatum* die bisher vermissten zwei neuen Arten, *B. daucifolium* und *B. lanuginosum* auf und verbreiten sich mit *B. Lunaria* von da südlich und östlich nach den australischen Inseln. Wenn

auch letztere keine ihnen allein eigenthümliche Arten hervorbringen, so sind ihnen doch einige Formen eigen, so namentlich *B. ternatum* var. *erosum*, var. *subbifoliatum* und var. *millefolium*. Dagegen sah ich weder aus dem Himalaya, noch aus Australien *B. virginianum* und scheinen die hierauf bezüglichen Angaben theils auf Verwechslung mit *B. lanuginosum*, theils mit *B. ternatum* zu beruhen.

So reich in Afrika das verwandte Genus *Ophioglossum* vertreten ist, so scheinen ihm die Botrychien vollständig zu fehlen.

C. Beschreibung der einzelnen Arten.

Ordo I. Filices. — Ordo II. Ophioglossaceae.

Syn. Pseudofilicineae Bommer in Bullet. de la Soc. roy. de Botan. de Belgique T. V. Nr. 8 (1867) p. 87, 93.

Sporangia exannulata, impellucida, libera l. connata, epiphylla, hypophylla l. lateralia, e compluribus stratis cellularum diversarum composita. Sporae striis 3 signatae. Dehiscencia valvata. Prothallium subterraneum, tuberosum chlorophyllo destitutum, antheridiis et archegoniis immersis instructum.

Sporangien ringlos undurchsichtig, frei oder verwachsen, auf der Blattoberseite oder Unterseite oder seitlich sitzend, von mehreren Schichten verschiedenartiger Zellen gebildet. Sporen mit 3 Leisten. Aufspringen klappig. Vorkeim unterirdisch knollig ohne Chlorophyll mit eingesenkten Antheridien und Archegonien.

Ophioglosseae R. Brown. Prodr. Flor. Nov. Holl. (1810) p. 163.

Sporangia in spicam l. paniculam disposita, in segmento fertili contracto, a sterili diverso, sessilia. Plantae herbaceae, rhizomate instructae, paleis destitutae. Vernatio stricta, inclinativa, reclinata l. subcircinata.

Sporangien zu einer Aehre oder Rispe vereinigt, auf einem besonderen zusammengezogenen, vom unfruchtbaren verschiedenen Segmente sitzend. Krautartige mit Rhizom versehene Gewächse ohne Spreuschuppen.

Knospenlage gerade oder geneigt oder niedergebogen oder fast schneckenförmig eingerollt.

Botrychium.

Swartz in Schrad. bot. Journ. 1800. II. Stück, pag. 8 et p. 110 et Synops. fil. (1806) p. 171. Hooker Gen. fil. T. 47. (1842). — Presl Suppl. Tent. Pteridogr. (1847) pag. 42. — Mettenius Fil. hort. bot.

Lips. (1856) p. 121. Röper in Botan. Zeit. (1859) pag. 1. 9.

Segmentum fertile anticum paniculiforme, rarius spiciforme pin-nati-quadrifoliatum, supra sporangiis discretis, alternantibus rima

horizontali dehiscens bivalvis instructum. Sporae decolores. Segmentum sterile posticum basilare l. in media fere planta posita. Stipes totius plantae igitur brevissimus l. longior.

Rhizoma breve, simplex rarius furcatum, fasciculum centralem cylindricum vagina cellulari propria (Schutzscheide) circumdatum continens. Corpus lignosum annulare l. subannulare.

Radices simplices l. ramosae, amylo onustae, fasciculo centrali obtuse tri-quinquegono instructae; corpus lignosum e tribus (rarius 2) — quinque partibus discretis l. centro confluentibus radiatis compositum.

Stipes basi undique clausus l. rima longa verticali apertus, folia annorum 3 proximorum glabra l. pilosa includens.

Fasciculus basi stipitis solitarius, plerumque denique in 4 l. complures divisus, l. indivisus, solitarius.

Lamina sterilis undique stomatibus aut solum in pagina inferiore stomatibus instructa.

Nervatio Cyclopteridis, Sphenopteridis, Eupteridis; nervi apicibus non incrassatis desinentes, anastomoses nullae.

Sporangia in apicibus nervorum modo infundibuliformi dilatatis sessilia, solitaria, discretia.

Species in Europa, Asia, America, Australia provenientes, in Africa nullae.

Fruchtbares Segment vornstehend rispenförmig, seltener ährenförmig, fiederschnittig bis vierfach-fiederschnittig, auf der Blattoberseite mit gesonderten, wechselständigen, in einer horizontalen Spalte zweiklappig aufspringenden Sporangien besetzt. Sporen farblos.

Unfruchtbares Segment hinten stehend grundständig oder höher, der Stiel der ganzen Pflanze daher sehr kurz oder länger.

Rhizom einfach, seltener gablig mit centralem, cylindrischen, von einer Schutzscheide umgebenen Leitbündel. Holzkörper ringförmig, geschlossen oder an einer Stelle offen.

Wurzeln einfach oder ästig, voll Amylum, mit centralem, stumpf 3- bis 5kantigen, von einer Schutzscheide umgebenen Leitbündel. Holzkörper von 3—5 (selten 2) getrennten oder im Centrum verbundenen, strahlig geordneten Theilen gebildet.

Blattstiel ganz am Grunde ringsum geschlossen oder durch einen sehr langen, vertikalen Spalt geöffnet, in seinem Innern die in einander geschachtelten kahlen oder haarigen Blätter für die nächsten 3 Jahre bergend.

Am Grunde des Blattstieles nur ein Leitbündel, das sich meist in 3—4 und mehrere theilt, selten ganz ungetheilt bleibt.

Die unfruchtbare Spreite entweder nur auf der Unterseite oder auf beiden Seiten mit Spaltöffnungen.

Aderung die der Cyclopteris, Sphenopteris oder Eupteris. Nerven unverdickt endend, ohne Anastomosen.

Die Sporenbehälter einzeln, von einander getrennt, an dem trichterförmig sich erweiternden Ende der Nerven sitzend.

Arten in Europa, Asien, Amerika und Australien vorkommend, in Afrika fehlend.

§. I. *Eubotrychium* Milde. Confer. pag. 96.

Basis infima stipitis gemmam includens, undique clausa; segmenta secundaria omnia (ubi adsunt) catadroma. Cellulae epidermidis rectae Gemma aut pilosa aut glabra. Stomata aut in utraque pagina provenientia, aut in superior pagina nulla.

a) *Affinia* Milde Confer. pag. 96.

Lamina sterilis oblonga l. ovata, in media fere planta posita. Segmenta secundaria laminae l. lacinae inter se parallela l. radiata. Stomata in utraque laminae sterilis pagina provenientia. Gemma nunquam pilosa.

1. *Botrychium Lunaria* Sw.

- Syn. 1755. *Osmunda Lunaria* Linné flor. suec. (1755) [excl. β , γ , δ] pag. 369.
1779. *Ophioglossum pennatum* Lamarck Flor. franc. 1. (1779) p. 9.
1796. Lamarck Encyclop. méth. T. IV. (1796) p. 649. *Osmunda lunata* Salisb. Prod. pag. 404 teste Moore.
1800. *Botrychium Lunaria* Sw. in Schrad. Journ. Botr. (1800) II. pag. 110.
1801. *Botrypus Lunaria* Rich. Cat. med. (1801) p. 120.
1802. *Osmunda Lunaria* Cavanill. Descrip. de la plantas (1802) pag. 554.
1806. *Botrychium Lunaria* Sw. Syn. fil. (1806) p. 171.
1810. Willd. Sp. pl. V. (1810) p. 61.
1856. Metten. Fil. hort. bot. Lips. (1856) p. 121.
1859. *Botrychium Moorei* Lowe ferns brit. and exot. Vol. VII. (1859) tab. 66.

Diagnosis.

Tota planta $1\frac{1}{2}$ "—1' alta glabra, lamina sterilis in media fere planta posita carnosa oblonga rarissime ovata pinnatipartita apice truncata incisa; segmenta e basi cuneata semilunaria integerrina l. incisa. Nervatio cyclopteridis; panicula 2—3 pinnatisecta pedunculo ad basin l. paulum infra basin laminae sterilis oriundo.

Ganze Pflanze $1\frac{1}{2}$ —12" hoch, kahl; sterile Spreite fast mitten an der Pflanze stehend, fleischig, länglich, selten eiförmig, fiedertheilig, an der Spitze gestutzt, eingeschnitten; Abschnitte aus keilförmiger Basis halbmondförmig, ganzrandig oder eingeschnitten. Aderung die der Cyclopteris. Rispe 2—3fach fiederschnittig; Rispenstiel an der Basis der sterilen Spreite oder ein wenig höher entspringend.

Vorkommen.

Europa, Asien, Amerika, Australien.

Europa.

Namentlich auf etwas kalkhaltigen, fruchtbaren Wiesen und Haideland in der Ebene Nord- und Mittel-Europa's verbreitet und bis 4—6—8000' aufsteigend; im Süden nur im Gebirge. Die kräftigsten Exemplare finden sich nicht in der Ebene, sondern im Gebirge, so in der kleinen Schneegrube des Riesengebirges (3440'), im Kessel des mährischen Gesenkes (3300'), Chamounix (5000').

Scandinavien. Sehr häufig. Koddis (Hakansson); Island; Nord-Cap; Angermannland; Gottland; Seland; Ostfinnmarken; Filefjed; Dovre 3400'; Christiania.

Russland. Rossia arctica; Finnland; Moskau; Warschau; Volhynien; Liefland; Petersburg; Ural; Ukraine; Krimm; Caucasien; Odessa.

Belgien. Holland. Mecklenburg. Pommern. Luxemburg; Flandern; Brabant.

Preussen. Oldenburg. Pommern. Bremen; Greifswalde; Zinnowitz auf Usedom; Mönchsgut auf Rügen; Danzig; Tilsit; Königsberg; Elbing; Löbau.

Mark Brandenburg. Posen. An vielen Orten zerstreut, so namentlich um Berlin und Potsdam.

Schlesien. Sachsen. In der Ebene namentlich auf Haideland; im Vorgebirge auf Wiesen und Haideland an zahllosen Stellen; aber im Gebirge häufiger als in der Ebene. Possendorf bei Dresden.

Böhmen. Mähren. Ungarn. Siebenbürgen. Hohenelbe; Reichstadt; Niemes; Prag; — Iglau; Neutitschein. — Auf den Gebirgen von Siebenbürgen bis 6—7000'. (Schur). Stirnberg in Oberungarn bei 5500' (Kuhn). — Pieniny Carpat. (Bosniacki).

Balern. Auf Haideland bis 6520' (Sendtner).

Baden. Auf Wiesen, sonnigen Triften, Haiden der Ebene und des Gebirges bis in die Voralpengegend.

Pfalz. Hardtgebirge; Zweibrücken. An der Bergstrasse am Melibocus und im Taunus.

Oesterreich. Salzburg. Steiermark. Tirol etc. Auf Wiesen gebirgiger und subalpiner Gegenden im ganzen Gebiete. — Türkenschanze bei Wien (Host); Schneeberg bei Wien; Seiser-Alp und Schlern 8000' (Milde); Heiligenblut (Funck); Radstadter Tauern (id.); Dalmatien; Kroatien.

Schweiz. Auf Wiesen des Jura und der Alpen bis 7000—8000'; seltener in der Ebene und meist auf Kalk. (Bernoulli).

Frankreich. Auf trockenen Weideplätzen, Waldblößen bis in die höchsten Alpengegenden sich erhebend. — Chamounix bis 1700—2700^m. (Payot). — Amiens. — Alpes Delphinat.

Italien. Abruzen (Orsini); in pascuis elatioribus montosis Etna. — Montes Madoniae Sicil. (Presl).

Spanien. Pico de Arvas in pascuis siccis mont. altiss. (Durieu). Liebana, Guadarrama y valle de Aran. (Cavanilles).

Bosnien. (Sendtner). **Serbien.** südl. (Pancic.) **Macedonia.** (Frivaldsky).

England. Nicht selten.

A s i a.

Asia minor: Lazistan: Djimil reg. alpina (Balansa); Persia: Regio alp. et mont. inter Nischapur et Mechhed, (Bunge). — Cappadocia: Regio alp. du Mont — argée, vers 2200^m. (Balansa).

Sibiria altaica (Fischer); Sib. orient. Terra Samojarum (Turcz); Ajan. (Tiling); Charatza (Kuznetsof); Terra Amurensis 28. April 1855. (Maxim.); Kamtschatka (Eschsholz); Himalaya: Sikkim (Hook. fil. et Thomson); Kamaon.

America.

Unalaska (Chamisso); Grönland (Breutel); Newfoundland; Ad lacum Ursix et ad Saskatchewan prope Carlton - House - Fort (Richardson); Rocky-mountains (Drummond). In sinu Behringii Americae occid. (Menzius). — America maxime austral. (Banks).

Australia.

Tasmania alpina; Victoria; Fugia bis 4000'. — Berg Olympus auf Van Diemen (Gunn). — In alpebus Australiae ad originem fluviorum Ovens, Goulburn, Mitta Mitta, Cabongra (Müller).

Exsiccata.

Billot 1989. — Breutel 92. — Rabenh. 9. — Plantae groenland. ed. Hohenacker. — Herb. nordd. Pfl. 21. — Crypt. Bad. 281. — Funk 9, 78. — Nestl. et Moug. 5. — Reichenb. fl. germ. 92 cum *B. matricariaefolio*. — Schultz 397. — Ehrh. 49, 181. — Desmaz. 800. — Thomas. — Schleicher. — Durieu pl. sel. Hisp. lusit. 146. — Exc. Crypt. Schweiz. 398. — Sieber fl. austr. 558. — Tausch herb. bohém. 1834. — Erb. critt. Ital. 1202. — Herb. flor. Ingriae 829. — Puel et Maille flor. reg. 39. — Reliq. Maille 485. — Flora belgic. exs.

Icon.

Milde Nov. Act. Vol. XXVI. P. II, Tab. 47, 48. — Schkuhr 154. — E. B. 318. — Newn. 313, 319. — Bolton T. 4. — Schnizlein Iconogr. t. 32. f. 9. — Phys. Plant. 37. — Svensk Botk. VI. 372. — Hooker brit. f. 48. — Moore Brit. ferns 112. — Barr. t. 252 f. 3. — Lowe ferns brit. and ex. Vol. VII tab. 66. — Röper z. Fl. Mecklenburg fig. 1—4 et Botan. Zeit. (1859) Tab. XII. — J. Sachs Lehrb. d. Botan. (1868) p. 347.

Varietates.

α) *normale* Röper z. Flora v. Mecklenb. (1843) p. 111.

Segmenta integerrima l. paulum crenata. Vulgare.

Abschnitte ganzrandig oder ein wenig gekerbt. Gemein.

β) *subincisum* Röper l. c. p. 111.

Segmenta profunde crenata, hic illic paulum incisa. Vulgare.

Abschnitte tief gekerbt, hier und da ein wenig eingeschnitten.

Gemein.

γ) *incisum* Milde Monogr. deutsch. Ophiogloss. (1856) p. 5.

Syn. *B. Moorei* Lowe et *B. Lunaria* var. *Moorei* Lowè l. c. — var. *adiantifolium* Ångstr. Bot. Notis. (1854) pag. 70, e. p.

Segmenta flabellato-profunde incisa, in lacinias complures angustiores partita. Rarius.

Abschnitte fächerförmig-tief-eingeschnitten, in mehrere schmale Lappen getheilt. Etwas seltner.

δ) *ovatum* Milde l. c. pag. 5.

Lamina sterilis late-ovata. Sterile Spreite breiteförmig. Schlesien, Brandenburg, Mecklenburg.

ε) *tripartitum* Moore Brit. Ferns Natur. Printed. Octav. ed II, p. 324.

Syn. *B. Lunaria* v. *crisatum* Kinahan Proc. Dublin Nat. Hist. Soc. 1855—1856, 26 (reprinted from Dubl. Nat. Hist. Rev. III.) t. 5 teste Moore Ind. fil.

Laminae sterilis segmenta infima elongata in segmentum oblongum pinnatipartitum, itaque tota lamina ternata. Das unterste Segmentpaar der sterilen Spreite in je ein längliches, fiedertheiliges Segment verlängert, und so die ganze Spreite gedreit. Hibernica. Silesia. Marchia Brandenburg. Koddis in Westerbotten.

Messungen.

In Folgendem gebe ich eine Anzahl Messungen von Exemplaren in verschiedener Größe.

Kleine Exemplare.

Stipes-Länge	Sterile Spreite-Länge	Segment-Paare	Länge der Fruchtrispe sammt Stiel
13'''	7'''	4 Paare	7'''
13'''	10'''	5 "	16'''
12'''	4'''	3 "	12'''
2" 8'''	9'''	3 "	14'''
11'''	3'''	2 "	9'''
18'''	7'''	4 "	12'''
2" 5'''	5'''	3 "	10'''
15'''	13'''	5 "	15'''

Mittlere Exemplare.

3"	17'''	5 Paare	3" 9'''
4 1/2"	16'''	4 "	2" 5'''
3"	18'''	5 "	3" 9'''
2" 6'''	18'''	6 "	2" 7'''
2" 6'''	16'''	5 "	2"
3"	19'''	5 "	3"
3"	2" 2'''	8 "	2" 7'''
2" 1'''	2"	6 "	4" 3'''

Grosse Exemplare.

4" 3'''	1" 9'''	5 Paare	4" 4'''
3" 3'''	2" 3'''	7 "	3" 6'''
3"	3"	7 "	4" 3'''
4"	3" 9'''	7 "	5" 9'''
4" 9'''	4" 7'''	8 "	8"
3" 9'''	4"	9 "	6" 6'''

Die breitesten Segmente, die ich überhaupt gesehen, stammen von Exemplaren aus dem Kessel im mährischen Gesenke und von Chamounix. Sie zeigen folgende Verhältnisse:

Querdurchmesser: 1" und 1" 3'''

Längsdurchmesser: 10''' und 1";

so dass die ganze sterile Spreite 1" 8''' und 2" breit ist.

Beschreibung. T. VIII, 11.

Das Rhizom ist entweder sehr verkürzt oder bis $1\frac{1}{2}$ Zoll verlängert, und mit starken einfachen, seltener ästigen Wurzeln besetzt, senkrecht, am Grunde abgebissen, selten gabelig.

Den Grund des Stipes umschliesst eine lange braune, von den Blattstielresten der letzten 2 Vegetationsperioden gebildete lockere Scheide.

Der fleischige Blattstiel ist in den meisten Fällen so lang als der ganze übrige Theil der Pflanze, oder länger; er ist drehrund, am Umfange unregelmässig gekerbt und meist gelblich.

Die sterile Spreite ist gelblichgrün oder gelblich, fleischig, fettglänzend, ausgebreitet, aufrecht oder sehr spitzwinkelig abstehend, ganz kahl, mit ihrer Spitze meist den Grund der Fruchtrispe kaum erreichend oder viel kürzer, 3 Linien bis 4 Zoll 7 Linien lang, ungestielt oder sehr kurz gestielt, länglich und nach der Spitze hin sich wenig verschmälernd, seltner in Folge rascher Abnahme der Segmente breit-eiförmig, einfach-fiederschnittig. Die Blattspitze ist gerundet ganzrandig, gekerbt oder kerbig eingeschnitten.

Segment-Paare sind 2 bis allerhöchstens 9 Paare vorhanden, meist decken sie sich theilweise, seltner sind sie entfernter gestellt, sie stehen abwechselnd oder fast gegenständig, die untersten sind die breitesten und aus schmaler, schnell sich verbreiternder, keilförmiger Basis halbmondförmig, die oberen sind etwas schmaler, bisweilen einfach keilförmig mit gerundetem Rande; sie alle sind gekerbt, ganzrandig oder mehr oder wenig tief und häufig eingeschnitten, das ganze Segment ist bisweilen in fast lineale, zahlreiche Lappen getheilt; diese Lappen sind jedoch stets, der Nervation entsprechend, fächerförmig angeordnet. Dies ist die normale Entwicklung. Sehr häufig finden sich auf den Segmenten vereinzelt oder zu kleinen Gruppen vereinigte Sporangien ein, welche immer am Rande der Segmente auftreten. An den untersten 2 Segmenten verlängert sich gern ein Theil des Randes zu einer bis $1\frac{1}{2}$ '' langen Fruchtrispe, oder in noch seltneren Fällen verwandeln sich die untersten Segmente in fiederschnittige, sterile Spreiten, so dass im Ganzen eine gedreite Spreite entsteht; bisweilen finden wir dann statt der einen seitlichen sterilen Spreite eine seitliche Fruchtrispe, aber bisweilen entspringt aus der Spindel der einen sterilen seitlichen Spreite noch eine kleine Fruchtrispe; bisweilen endlich besteht ein derartiger grundständiger Seitentheil aus einer Fruchtrispe, die aber am Grunde noch einige wenige sterile Lacinien besitzt.

Die Gestalt der Segmente variirt übrigens mannigfach; die obersten Segmente sind an jeder Spreite keilförmig, an kümmerlich entwickelten Exemplaren sind aber auch bisweilen sämtliche Segmente keilförmig, aber selbst kräftig entwickelte Exemplare finden sich, namentlich solche

von Standorten der Ebene, welche nur aus keilförmiger Basis rundliche Segmente besitzen.

Die sterile Spreite kommt sehr selten deutlich gestielt vor, namentlich selten ist es, dass ihr Stiel bis 8^{''} lang wird; noch seltener aber ist es, dass die Haupt-Fruchtrispe nicht an ihrem Grunde, sondern bis 2^{''} oberhalb von ihrer Basis entspringt. Ebenso scheint es mehr eine Verkümmernng als normale Ausbildung zu bezeichnen, wenn alle Segmente der sterilen Spreite statt halbmondförmig, nur keilförmig sich entwickelt haben.

Die mehr oder minder lang gestielte Fruchtrispe legt sich mit ihrer Bauchfläche an die Bauchfläche der sterilen Spreite; sie ist meist 3fach-fiederschnittig, doch findet man deren auch häufig, wo die Aeste ganz einfach sind; wirkliche ährenförmige Fruchtstände scheinen dagegen sehr selten zu sein; das schönste Exemplar besass eine von 6 untereinander stehenden Sporangien gebildete Aehre. Wie bereits auseinander gesetzt worden ist, muss man, wenn man alle Momente in Betracht zieht, die Stellung der Sporangien durchaus als blattoberständig bezeichnen. Die Hauptfruchtrispe gabelt sich sehr oft an ihrem Grunde in zwei gleichstarke Theile; ausserdem entspringen aber nicht selten aus der Rippe der sterilen Spreite noch kleinere, höher stehende Fruchtrispen, und endlich finden sich bisweilen ausser der Hauptfruchtrispe in gleicher Höhe mit dieser noch zwei seitliche kleinere Fruchtrispen, die aber, wie die Uebergangsstadien lehren, jedenfalls aus der Metamorphose eines sterilen Segmentes hervorgegangen sind.

Die Aeste der Fruchtrispe sind anfänglich abstehend, nach Verstreuung der Sporen aber aufrecht abstehend, die ganze Rispe daher zusammengezogen. Die Sporangien sind zuletzt roth- bis zimtbraun.

Anatomisches.

Die Wurzeln des Rhizoms zeigen in ihrer Mitte ein cylindrisches Leitbündel mit 2-3schenkeligem Holzkörper. Die 2-3 Schenkel desselben hängen entweder unmittelbar im Centrum der Wurzel zusammen oder sind durch wenige Zellen von einander getrennt. Die Lücken zwischen diesen Schenkeln sind von einem etwa 3-4 Zellen hohen, 8 Zellen breiten Dreieck polygoner, etwas verdickter, mit den Zellen des Holzkörpers fast gleich grosser Holzparenchymzellen ausgefüllt. Den Holzkörper umgeben zunächst zwei Lagen kaum verdickter Zellen, deren äussere doppelt so gross sind, als die zwischen den Schenkeln, sie bilden die Schutzscheide. Auf diese folgen nun wohl viermal grössere, stark verdickte, polygone Zellen bis zur Oberhaut; nur die letztere besteht aus nicht verdickten, aussen bräunlichen, schlafferen Zellen. Drei Zellreihen von der Oberhaut entfernt finden wir etwa drei Reihen Zellen mit der beschriebenen gelblichgrauen, teigartigen Masse erfüllt. Diese Zellen

sind sechseckig, kaum länger als weit und schwächer verdickt als die nun folgenden polygonen, viermal länger wie breiten, mit Amylum erfüllten Zellen. Das Amylum selbst besteht aus kleinen, rundlichen Körnern, die aber doch merklich grösser sind, als die von *B. virginianum*.

Das Rhizom enthält ein centrales, cylindrisches Leitbündel mit ringförmigen, 4—6 Zellen breiten, geschlossenen oder an einer Seite offenen Holzkörpern. Die Mitte des Holzringes füllen polygone, etwas verdickte, farblose Zellen aus. Die Zellen der Rinde, etwa 12 Lagen, sind wenig verdickt, nur die der Oberhaut sind nicht verdickt, oft alle dicht mit Amylum erfüllt.

Als merkwürdige Erscheinung erwähne ich, dass ich einmal genau in der Mitte des Rhizoms, wo sonst niemals Leitzellen vorkommen, deren 3 beisammen gefunden habe.

Die Oberhaut des sogenannten Stipes besteht aus sehr langgestreckten Zellen, die fast 10mal länger als weit sind, kein Chlorophyll, aber zahlreiche Spaltöffnungen besitzen. Letztere finden sich überdiess sowohl auf der Blattoberseite, wie auf der Unterseite und sind stark zwischen die Nachbarzellen eingeschoben.

Die auf die Oberhaut zunächst folgenden Zellen sind mit Chlorophyll erfüllt, weiter und kürzer und nur 3—5mal länger als weit, alle nicht verdickt, locker. Intercellularräume sehr häufig. Das Chlorophyll ist körnig und vermehrt sich durch Abschnürung.

Die eigenthümliche Art und Weise des Leitbündelverlaufes und der damit zusammenhängenden inneren Veränderungen des Stipes lernt man am besten kennen, wenn man in kurzen Zwischenräumen Querschnitte von der Pflanze macht und zwar da beginnt, wo Rispenstiel und der Grund der sterilen Spreite sich berühren. Man sieht jetzt deutlich, dass die Spindel der sterilen Spreite eine von der Ventralfläche deutlich gesonderte Dorsalfläche besitzt; letztere ist halbkreisförmig gerundet, erstere ist in der Mitte mit einer stark vortretenden Rippe versehen, wodurch die Seiten vertieft erscheinen. Der Stiel der Fruchtrispe ist am Rücken auch halbkreisförmig gerundet, am Bauche platt. Stiel der Fruchtrispe und Spindel der sterilen Spreite legen sich bekanntlich mit den Bauchflächen aneinander und verschmelzen so miteinander; um die Annahme einer Verwachsung noch täuschender zu machen, sieht man am Stipes unterhalb der scheinbaren Verwachsung oft zolllange Spuren in Form von Längsstreifen, welche die Stellen zu bezeichnen scheinen, an welchen beide Theile (Rispenstiel und Spreitenstiel) miteinander verwachsen sind.

Der Rispenstiel enthält 2 gesonderte, längliche Leitbündel, die, wie bei allen Farnen, nach dem Rücken des Stieles hin convergiren; vergleicht man nun mit Rücksicht auf dieses Alles die Lage der Sporangien, so wird man finden, dieselben sitzen durchaus auf der Blattober-

seite. Statt der zwei getrennten Leitbündel finden wir im Rispenstiele bisweilen ein einziges, halbmondförmiges, dessen offene Seite natürlich der Bauchseite zugewendet ist.

Der Stiel der sterilen Spreite enthält stets 2 grössere Leitbündel, die gleichfalls nach dem Rücken der Spreite convergiren. Macht man einen Querschnitt an der Stelle, wo Rispenstiel und Spreitenstiel bereits verschmolzen sind, so findet man demgemäss 4 Leitbündel (oder 3), zwei grössere und zwei (oder 1) kleinere. Nennen wir die zur Spreite gehörigen *a* und *b*, die zur Fruchtrispe gehörigen *c* und *d*. Nicht selten finden wir zwischen *a* und *b* genau in der Mitte und ebenso zwischen *c* und *d* einen unregelmässigen länglichen Spalt, welcher dem längeren Durchmesser der Leitbündel parallel liegt. Sehr bald aber verschmelzen diese zwei gesonderten Spalte zu einem einzigen centralen: links von demselben liegt demnach ein grösseres und ein kleineres, *a* und *c*, rechts von demselben gleichfalls ein grösseres und ein kleineres Leitbündel *b* und *d*; das kleinere Leitbündel gehört jedesmal der Fruchtrispe, das grössere der sterilen Spreite an.

Bald aber verschmelzen diese 4 Leitbündel zu 3 und zwar so, dass je 2 auf derselben Seite des Spaltes liegende miteinander verschmelzen, so erhalten wir zunächst links vom Spalte ein einzelnes sehr grosses *a c*, durch Verschmelzung entstandenes Leitbündel und rechts vom Spalte ein grosses und ein kleines, *b* und *d*, die aber auch bald mit einander verschmelzen, so dass jetzt nur 2 Leitbündel im Stipes vorhanden sind. Diese zwei Leitbündel sind schwach in der Mitte vertieft, also dem Halbmondförmigen sich nähernd, stehen sich genau gegenüber und die Entfernung ihrer oberen und unteren Enden von einander ist gleich gross. Aus dem Vorhingesagten geht ferner hervor, dass diese 2 Leitbündel mit den Seitenflächen des Stipes parallel verlaufen. So finden wir sie bereits in der oberen Hälfte des Stipes, so dass also die ganze grössere untere Hälfte des Stipes von diesen 2 Gefässbündeln durchzogen wird.

Ein wenig oberhalb der Stelle, wo die Knospe für die künftigen Jahre in den Grund des Stipes eingesenkt ist, finden wir sehr gewöhnlich immer noch diesen Centralspalt im Stipes, der aber, und das muss besonders hervorgehoben werden, oft in der ganzen Ausdehnung des Stipes gänzlich vermisst wird; jetzt bildet sich aber nahe der Oberhaut ein zweiter halbmondförmiger Spalt, welcher zu dem centralen rechtwinkelig steht, aus und gewinnt oft eine so grosse Ausdehnung, dass er um den ganzen Stipes herum geht; bisweilen ist dann der innere Theil des Stipes in dem äusseren, in Form eines Cylinders durch horizontale Fäden aufgehängt. Sowie man sich nun dem Gipfel der vorerwähnten Knospe nähert, werden die Leitbündel ganz vom Centrum weg nach der Peripherie hin gedrängt, der centrale Spalt ist natürlich nicht mehr

vorhanden, da die Knospe bis in's Centrum hinein ragt; dagegen findet sich häufig unter den beiden Leitbündeln, also nach der Oberhaut hin, ein mit letzterer paralleler halbmondförmiger Spalt.

Nun verschmelzen endlich auch die 2 letzten Leitbündel noch zu einem einzigen halbmondförmigen miteinander und zwar finden wir dieses einzelne, der Peripherie des Stipes ganz genäherte Leitbündel genau in der Verlängerung des Rückens der sterilen Spreite, gegenüber der Stelle, wo die Knospe für die künftigen Jahre eingebettet zu finden ist. Letztere wird durch einen von diesem Leitbündel sehr spitzwinkelig abgehenden Ast mit diesem Leitbündel verbunden. Sie ist so gestellt, dass die Ventralfläche ihrer sterilen Spreite der Ventralfläche der diessjährigen sterilen Spreite schief gegenüber steht.

Von der Stelle abwärts, wo Rispenstiel und Spreitenstiel sich vereinigt haben, ist der Stipes drehrund, nur hier und da unregelmässig eingekehrt.

Untersucht man Exemplare, die wohl eine sterile Spreite, aber keine Fruchtripe entwickelt haben, so findet man, dass ihr Stipes nicht drehrund, sondern eine deutliche Ventral- und Dorsalfläche besitzt und dass derselbe nicht vier, sondern nur 2 Leitbündel enthält, Umstände, die in der Annahme bestärken könnten, dass die vollständige Pflanze aus einer Verwachsung von zwei Blättern, einem fertilen und einem sterilen hervorgegangen ist, wenn nicht weit Gewichtigeres gegen diese Annahme spräche.

Die zwei kleineren Leitbündel sind also Aeste der 2 grösseren und gehen nach der Fruchtripe, wo sie einzelne Aestchen nach den einzelnen Sporangien hinsenden; nach der Spitze der Fruchtripe hin findet sich, wie nach der Spitze der sterilen Spreite hin, stets nur ein Leitbündel. Die zwei Leitbündel der letzteren schicken links und rechts einzelne Aeste nach den sterilen Segmenten ab; sowie der Ast in die Basis des Segmentes eingetreten ist, breitet er sich fächerförmig aus und bildet die bekannte nervatio *Cyclopteridis*.

Schlagen wir nun den umgekehrten Weg der Betrachtung des Verlaufes der Leitbündel ein, d. h. beginnen wir mit dem Grunde des Stipes, so würden folgende Hauptmomente hervorzuheben sein.

Am Grunde der Pflanze beginnt ein einziges, excentrisches, der Peripherie sehr genähertes halbmondförmiges Leitbündel, welches höher oben immer mehr nach dem Centrum des Stipes sich hinzieht und sich in zwei getrennte, links und rechts vom Centralspalte liegende gabelt. Der Spalt liegt so, dass er, wenn man ihn sich verlängert denkt, die Pflanze nicht etwa in einen fertilen und einen sterilen Theil trennen würde, sondern so, dass er den fertilen und den sterilen Theil zugleich halbiren würde. Die zwei Bündel dagegen liegen so, dass sie, verlängert gedacht, gerade auf die Naht hinführen, in welcher Fruchtstiel und

sterile Spreite miteinander verschmolzen erscheinen und also parallel mit dem Centralspalte verlaufen. Jedes dieser 2 Leitbündel gibt nun nacheinander vorn einen kleinen Ast ab, so dass 4 Leitbündel zuletzt entstehen, von denen die zwei kleineren zur Fruchtripe gehen, während die zwei grösseren in die sterile Spreite eintreten.

Organisation der Leitbündel.

Die Leitbündel des Stipes sind länglich oder oval, etwas gekrümmt und bestehen aus einem länglichen, 8—16 Zellen langen und 4—6 Zellen breiten Holzkörper, der von Leitzellen mit spaltförmigen Poren oder mit Netz-, seltener mit einfachen Spiralfasern gebildet wird. Die Leitzellen zeichnen sich durch ihre ausserordentlich lang und fein zugespitzten Enden aus und lassen sich durch Schwefelsäure sehr leicht isoliren.

Diesen Holzkörper umgeben etwa 4 Reihen polygoner, sehr lang gestreckter, verdickter bastartiger Zellen, durch welche sich das Leitbündel sehr scharf von dem umgebenden, sehr lockeren und weiten schlauchförmigen Zellgewebe abhebt, welches letztere etwa 10 Zellreihen bildet, die sämtlich des Chlorophylls entbehren; auf diese folgen noch 4—5 ebenso lockere Zellreihen mit Chlorophyll und dann die Oberhaut.

Die Oberhaut der Segmente besteht aus geraden, langgestreckten, nicht geschlängelten Zellen; auf beiden Blattseiten finden sich zahlreiche Spaltöffnungen. (Siehe oben.)

Das Chlorophyll führende Parenchym ist schlauchförmig, unregelmässig verästelt und lässt zahlreiche, luftführende Zwischenräume zwischen sich. Die Leitbündel erreichen, ohne sich zu verdicken, nicht ganz den Rand der Segmente und enthalten Spiralleitzellen.

Die Sporen sind mit gerundeten Warzen dicht bedeckt.

Morphologisches.

A. Zahl der jährlich sich entwickelnden Blätter.

1. Wenn schon in den allermeisten Fällen das Rhizom jährlich nur ein von einer sterilen und einer fertilen Spreite gebildetes Blatt entwickelt, so kommt es doch, freilich nur sehr selten vor, dass auf einem Rhizome zwei Individuen sitzen. Eine genauere Untersuchung hat mich belehrt, dass diese Erscheinung zwei sehr verschiedene Gründe haben kann. Die häufigere Form ist die, wo das Rhizom sich gegabelt hat und jede Gabel an ihrer Spitze ein vollständiges Individuum trägt.

Nur einmal kam mir ein Exemplar in die Hände, wo das Rhizom sich in 3 Aeste gabelte. Ich habe dieses Exemplar bereits Nov. Act. Vol. XXVI, P. II, Tab. 48, Fig. 130 abgebildet. Die neuerdings angestellte Untersuchung hat mich belehrt, dass die seitlichen 2 Aeste in Folge ihrer

anatomischen Beschaffenheit wirklich Rhizomstücke und nicht etwa Wurzeln sind.

2. Der zweite Fall ist weit seltener und interessanter. Es kommt nämlich vor, dass die Knospe, welche sich erst im nächsten Jahre zu einem vollständigen Blatte entwickeln sollte, schon im Sommer des vorhergehenden Jahres die Blattstielbasis der sie umschliessenden Pflanze durchbricht und dass nun dicht nebeneinander auf einem und demselben Rhizome zwei Individuen sitzen. Dass wirklich dieses die richtige Erklärung ist, beweist schlagend der Umstand, dass die Pflanze, die sich in allen Merkmalen als die ältere ausweist, mit ihrer geöffneten Blattstielbasis die jüngere an ihrem Grunde scheidenförmig umschliesst. An einem Exemplare dieser Art hatte sich überdiess die diessjährige Pflanze in einer Höhe von 15 Linien gegabelt; jeder Gabeltheil trägt wieder eine 10 Linien lang gestielte Spreite, jede der sterilen Spreiten ist nur 7^{'''} lang, die eine ist ganz steril geblieben, die andere trägt an ihrer Basis eine 10^{'''} lange Fruchtripe. An der für das künftige Jahr bestimmten Pflanze, die sich aber bereits vollständig in diesem Jahre entwickelt hatte, war zwar die Fruchtripe sehr kräftig entwickelt, die sterile Spreite jedoch verkümmert.

3. Ein einziges sehr kräftiges Exemplar besitzt einen 2¹/₂ Zoll hohen Stipes, der sich in dieser Höhe in 2 Theile gabelt; jeder Theil ist wieder lang gestielt und trägt eine sterile Spreite mit mehreren Fruchtrispen. Scheinbar liegt hier eine Verwachsung zweier Individuen vor. Diess ist jedoch nicht der Fall; denn der 2¹/₂'' hohe gemeinsame Stipes enthält nur 3 wie gewöhnlich angeordnete Leitbündel.

4. Eine Gabelung der sterilen Spreite ist selten. Von 3 Exemplaren, die ich besitze, kehren bei einem die Gabeltheile sich ihren Ventralflächen zu, bei den 2 anderen liegen beide Theile in einer Ebene nebeneinander.

5. Bei keiner *Botrychium*-Art ist die Zahl und Theilung der Fruchtrispen, überhaupt die Vertheilung der Fructification scheinbar einer so grossen Willkür unterworfen, wie bei *B. Lunaria*. Alle hierauf bezüglichen Erscheinungen lassen sich jedoch darauf zurückführen, dass nicht nur die Spindeln der Fruchtripe und der sterilen Spreite, sondern auch jeder Theil eines sterilen Segmentes an jeder beliebigen Stelle in Fructification sich verlängern kann.

Charakter.

Der Charakter dieser Art liegt in der Stellung der sterilen Spreite, den halbmondförmigen Segmenten und den auf beiden Seiten der sterilen Spreite vorkommenden Spaltöffnungen.

Geschichte.

In dem bereits 1737 erschienenen Hortus Cliffortianus unterscheidet Linné 2 Botrychien, *B. Lunaria* und *B. ternatum*; das erstere tritt hier p. 472 als

Osmunda fronde pinnatifida caulina, pinnis lunulatis Fl. lapp. 389 auf, mit 2 Varietäten:

α. *Osmunda foliis lunatis ramosa*. Tournef. inst. 547.

Wie die Synonyme lehren, ist hiermit die monströse Form des *B. Lunaria* gemeint. (*Lunaria racemosa ramosa major*. Bauh. pin. 355); und

β. *Lunaria racemosa minor, adianthi folio* Breyn. cent. t. 93.

Diess ist bekanntlich *B. Lunaria* v. *incisum*.

In der Flora suecica ed. II. (1755) tritt *Botrychium Lunaria* mit 3 Varietäten auf und zwar als:

Osmunda Lunaria scapo caulino unico fronde pinnata solitaria.

β. *Lunaria minor rutaceo folio* Bauh. pin. 355.

Eine zweifelhafte Pflanze.

γ. *Lunaria racemosa minor matricariaefolio* Breyn. cent. t. 94.

Diess ist bekanntlich *Botrychium matricariaefolium*; und

δ. *Filicula* sive *Adiantum foliis inferioribus coriandri ceteris rutae murariae vel fumariae*. Moris. hist. 3. p. 585 s. 14. t. 5. f. 26.

Diess ist *B. ternatum*.

In der 1771 erschieneuen Pandora et Flora Rybyensis tritt p. 105 *Osmunda Lunaria* auf und dazu in der Anmerkung: Varietas *Beckaeana* (sic!) in Haesthagen semel lecta. Beschreibungen fehlen gänzlich.

Im 1. Bande der Flora danica (1764) werden auf Tafel 18 bekanntlich 3 Botrychien abgebildet; die zur linken Hand ist *B. Lunaria*, die zur rechten *B. lanceolatum* Angstr., die am höchsten stehende in der Mitte ist *B. ternatum*.

1779 tritt *B. Lunaria* in Lamarck's Flor. franc. p. 9 als *Ophioglossum pennatum* auf.

In dem Prodrromus Florae Scandinav. von F. Retz (1795) p. 248 tritt *B. Lunaria* als *Osmunda Lunaria* mit Linné's Diagnose und 3 Formen auf:

β. *spica genuia*.

γ. *rutacea* Flora danica t. 18. fig. min. ist *B. lanceolatum*.

δ. *matricariaefolia* Flora dan. t. 18. fig. super. ist *B. ternatum*.

Schon 1788 hat Roth in seiner Flora German. eine *Osmunda ramosa* aufgestellt, diese aber später in seinem Tentamen fl. germ. (1800) als Var. zu *Osmunda Lunaria* gezogen. Ueber diese Var. siehe den geschichtlichen Theil des *B. matricariaefolium*.

Sprengel und Swartz enthalten nichts Bemerkenswerthes über *B. Lunaria*.

Dagegen vereinigen Weber und Mohr in ihren Deutschlands cryptogamischen Gewächsen (1807) p. 48 unter ihrem *B. Lunaria* wieder 3 verschiedene Arten, indem sie *B. matricariaefolium* und *B. ternatum* zu ihm als Varietäten hinzuziehen. Sie unterscheiden nämlich:

α. Fronde solitaria pinnata, pinnis lunatis crenatis.

Diess ist *B. Lunaria*.

β. (*matricariaefolium* Retz Prodr.) frondibus subbinis subtripinnatis, pinnularum laciniis rotundatis.

Diess ist, nach den Synonymen zu urtheilen, unzweifelhaft

B. ternatum

γ. (*rutaceum* Retz Prodr.) frondibus subsolitariis subbipinnatis, pinnulis laciniis sublinearibus, crenato-subincisis.

Diess ist, nach den Synonymen zu urtheilen, *B. matricariaefolium* A. Br.

Willdenow beschreibt in seinen Spec. plant. (1810) p. 61 unsere Pflanze einfach mit den Worten: *B. scapo superne unifrondoso, fronde pinnata, pinnis lunatis integerrimis*.

Schon 1814 citirt E. Fries in seinen Novitiae, p. 16, zu *B. Lunaria* als Varietät β. *rutaceum* fronde spicae approximata bipinnatifida; so auch in der editio altera 1828, p. 289. Durch Ångström wissen wir, dass E. Fries hierunter theils *B. boreale*, theils *B. matricariaefolium* verstand.

Ich füge hier auch die Ansichten des E. Fries hinzu, welche er in seiner Summa Vegetabilium (1846) über unsere Pflanze ausspricht. Bei *B. Lunaria* fügt er hinzu: Tres formae nunquam segregandae.

a. *cordatum* fronde cordata, subintegra, fertili simpliciter divisa.

Wie E. Fries später in den Botaniska Notiser selbst erklärt, versteht er hierunter *B. simplex*. (Siehe Bot. Notis. 1865, p. 177).

b. *vulgare* fronde pinnatisecta ist *B. Lunaria*.

c. *fronde* pinnis dissectis. (*B. rutaceum* vulgo) ist *B. matricariaefolium* A. Br. zum Theil, theils *B. boreale*.

Das *B. matricariaefolium* Fries an derselben Stelle ist jedoch *B. lanceolatum* Angstr.

Kaulfuss unterscheidet in seinen Enumeratio Filicum (1824) p. 25 nicht weniger als 5 verschiedene Varietäten von *B. Lunaria*, unter denen aber im Ganzen 4 verschiedene *Botrychium*-Arten versteckt sind.

1. fronde pinnato — pinnatifida (Breyn cent. t. 94) ist *B. matricariaefolium*.

2. pinnis rotundato — cuneatis margine crenulatis vel inciso-lobatis. (Breyn cent. t. 93) ist *B. Lunaria* v. *incisum*.

3. fronde profunde pinnatifida, laciniis rotundatis incisis (in Unalaskka) vel lanceolatis dentatis. (*B. rutaceum* e flora berolinensi.) Diess ist wahrscheinlich *B. boreale* und *B. matricariaefolium*.

4. fronde quinque partita, lobis oblongis obtusis vel lanceolatis dentatis, terminali trifido (in Unalaskka) ist *B. boreale*, vielleicht auch noch *B. lanceolatum*.

5. fronde ternata, foliolis oblongis inciso-dentatis. (Flor. dan. t. 18. f. dextra. *Osmunda lanceolata* Gmelin nov. comment. petrop. 12. p. 516, t. 12, f. 2) ist entschieden *B. lanceolatum* Ångst.

Wahlenberg unterscheidet in seiner Flora suecica (1826) II. Band, p. 681 eine var. β . bei *B. Lunaria* (pinnis diversis. *B. rutaceum* Willd. sp. pl.). Hiernach ist also *B. Lunaria* und *B. matricariaefolium* zusammengezogen.

Röper unterscheidet in seinem Werke: Zur Flora Mecklenburg's (1843) p. 111. vier Formen von *B. Lunaria*:

α . *B. Lunaria* forma normalis, ist *B. Lunaria* mit ganzrandigen Abschnitten.

β . *B. Lunaria* var. *sub-incisa*. Ist *B. Lunaria* mit sehr schwach eingeschnittenen oder gekerbten Abschnitten.

γ . *B. Lunaria* var. *incisa* und

δ . var. *rutaefolia* gehören *B. matricariaefolium* an.

In den „Botaniska Notiser“ 1854 unterscheidet Ångström p. 70 zwei Varietäten von *B. Lunaria*:

1. var. *adanthifolium*, welches nach Ångström's brieflicher Mittheilung theils zu *B. Lunaria*, theils zu *B. boreale* gehört; und

2. var. *rhombeum*, welches identisch mit *B. matricariaefolium* v. *sub-integrum* ist.

Döll beschreibt in seinen Gefässkryptogamen des Grossherzogthums Baden (1855) p. 50 *B. Lunaria* so:

Stiel des unfruchtbaren Blattes mit dem des fruchtbaren verwachsen. Spreite gefiedert; Blättchen aus breit-keiligem Grunde halbmondförmig mit gedrängten, wiederholt-gabeligen Venen.

Irriger Weise citirt Döll als Synonym auch *B. rutaceum* Sw. hinzu, welches bekanntlich identisch mit *B. ternatum* ist.

Döll unterscheidet eine var. *B. lobatum*:

Blättchen grösser, handförmig getheilt oder gelappt; Lappen mehr oder minder tief gekerbt, der mittlere zuweilen etwas verlängert.

Nach den Synonymen gehört diese Varietät zur var. *sub-incisa* Röper und zu *incisum* Milde.

Ausserdem unterscheidet Döll noch ein

β . *matricariaefolium*, welches mit der gleichnamigen Art A. Braun's identisch ist.

Moore unterscheidet in seinem Index Filicum (1857) p. 209 ausser der den Varietäten *subincisum* Röper und *incisum* Milde noch eine dritte Varietät:

δ . *tripartitum* Moore.

Mit der Varietät *incisum* ist, nach der sehr schönen Abbildung zu urtheilen, identisch *B. Moorei* Lowe ferns brit. and exot. VII. (1859) Tab. 66.

Im Vol. XXVI. P. II. der Nova Acta p. 661—664 werden die verschiedenen Formen dieser Art und ihre Monstrositäten beschrieben und die Gabelung des Rhizoms bereits erwähnt.

In den lehrreichen Aufsätzen über die Ophioglosseae in der botan. Zeitung 1859 beschreibt Röper in einer ausführlichen und genauen Weise, wie es bisher nie von einem Anderen geschehen, den Formenkreis des *B. Lunaria*. Röper sieht einen auffallenden Unterschied zwischen *B. Lunaria* und *B. matricariaefolium* schon in der Färbung des Stengels (p. 9), die bei ersterem stets grün, bei letzterem stets rothbraun ist.

Die sterile Spreite fand R. auch eiförmig, die Lappen oval, selbst keilförmig. Von Interesse ist es, dass Röper an manchen Oertlichkeiten ein erbliches Vorkommen gewisser Blattformen beobachtet zu haben glaubt.

2. *Botrychium crassinervium* Ruprecht.

Syn. *Botrychium crassinervium* Ruprecht apud Milde in Nov. Act. Vol. XXVI. P. II. (1858) p. 763. — Ruprecht, Beiträge Pflanzenk. Russ. Reich. XI. Lieferung. (1859) pag. 42. — J. Milde, Filic. Europ. et Atlant. (1867) p. 194. — Ångström. Botan. Notis. (1866) p. 34. Diagnosis.

Tota planta 6—8" alta glabra; lamina sterilis paulum supra mediam plantam posita carnosa e basi deltoidea oblonga pinnatipartita apice acuta. Segmenta infima patentissima e basi angustata subito cordato-ovata acuta, superiora patentia ovata paulum decrescientia celeriter cum laminae apice confluentia omnia acuta nervo medio manifesto percursa, margine breviter incisa, lobi contigui dentibus ovatis acutis serrati. Nervatio Sphenopteridis. Panicula tripinnatisecta pedunculo ad basin laminae sterilis oriundo.

Ganze Pflanze 6—8" hoch, kahl; sterile Spreite ein wenig über der Mitte der Pflanze stehend, fleischig, aus deltoischer Basis länglich, fiedertheilig, spitz. Die untersten Abschnitte ausgebreitet, aus schmaler Basis plötzlich herzeiförmig, spitz; die oberen abstehend, eiförmig, ein wenig an Grösse abnehmend, schnell mit der Spitze verschmelzend, alle spitz und von einem deutlichen Mittelnerven durchzogen, am Rande schwach eingeschnitten; die Lappen sich berührend, spitz gezähnt, Aderung die der Sphenopteris. Rispe dreifach-fiederschnittig, ihr Stiel am Grunde der sterilen Spreite entspringend.

Vorkommen.

Sibiria. (Herb. caesar. Petropol.)

Messungen.

Gemeinsamer Blattstiel bis 4" lang. Sterile Spreite lang: 2"; am Grunde breit: 15".

Rispe sammt Stiel: 2" 9".

I c o n.

Milde Nova Acta l. c. tab. 53. fig. 10, 11. — Rupr. l. c. Tab. I.

Beschreibung.

Die ganze Pflanze wird 6—7" Zoll hoch. Der Blattstiel ist kräftig, die sterile Spreite ziemlich dünn, fast papierartig, gelblichgrün, ganz aufrecht, mit seiner Spitze über den Grund der Fruchtrispe hinaufreichend. Die Zahl der Abschnitte der sterilen Spreite 5—7, sie stehen ziemlich dicht, so dass sie sich zum Theil decken, das unterste Paar ist bisweilen ein wenig herabgebogen. Sie sind aus keilförmig verschmälert Basis plötzlich eiförmig oder rundlich, spitz, die Blattspitze nicht gestutzt, sondern spitz. Alle Abschnitte werden von einem starken, nach dem Ende des Abschnittes schwächer werdenden Mittelnerven durchzogen, welcher etwas hin und hergebogen ist und von welchem in abwechselnder Stellung die ungewöhnlich stark hervortretenden Seitenvenen bogig nach dem Rande des Abschnittes verlaufen, nachdem sie sich 3—4mal gegabelt haben.

Alle Abschnitte sind am Rande seicht eingeschnitten, die Einschnitte nehmen schnell an Tiefe ab. Die dadurch entstehenden Lappen sind spitz, an den Seiten gerundet, ihre Spitzen vorwärts geneigt und am oberen Rande sind sie sparsam geneigt spitz-sägezählig.

Charakter.

Vergleiche zu diesem Capitel das gleiche von *B. boreale*. Dem *B. Lunaria* am nächsten stehend, weicht es von diesem durch die eiförmigen, spitzen, von einem deutlichen Mittelnerven durchzogenen und spitz gesägten Abschnitte ab. Seit ich mich jedoch überzeugt habe, dass der Zusammenhang zwischen *B. boreale* und *B. Lunaria* ein noch innigerer ist, als ich bisher annahm, ist es mir nicht unwahrscheinlich, dass auch *B. crassinervium* nur Subspecies zu *B. Lunaria* sein wird.

Geschichte.

B. crassinervium fand sich unter älteren Pflanzen im kais. Herbar der Akademie von St. Petersburg vor, welche wahrscheinlich aus Sibirien stammten. Herr Prof. Ruprecht hatte die Güte, mir dieselbe in 2 Exemplaren unter obigem Namen zur Ansicht zu schicken und nach diesen wurde sie von mir in den Nov. Act. Vol. XXVI. P. II. (1858) p. 763 beschrieben und abgebildet.

Ruprecht selbst beschrieb seine Pflanze in der XI. Lieferung seiner Beiträge (1859) p. 42 und gab auf T. 4 eine gute Abbildung.

In den Botan. Notis. 1866, p. 34, macht Ångström bekannt, dass *B. crassinervium* nun auch in Schweden von N. F. Andersson und C. Håkansson gefunden worden sei. Die 1868 von mir untersuchten Exemplare erweisen sich jedoch als *B. boreale*.

3. *Botrychium boreale* Milde.

- Syn. 1824. *Botrychium Lunaria* var. 4. Kaulf. Enumerat. filic. (1824 p. 25. e. p.
 1845. *B. lanceolatum* Rupr. Beitr. III. (1845) p. 33 e. p.
 1846. *B. Lunaria* var. fronde pinnis dissectis. (*B. rutaceum* vulgo.) E. Fries Summa Vegetab. (1846) p. 252 e. p.
 1854. *B. Lunaria* var. *adiantifolium* et var. *rhombeum* Ångstr. Botan. Notis. (1854) p. 70. e. p. exclus. syn.
 1857. *B. boreale* Milde Botan. Ztg. XV. (1857) p. 880 et Nova Act. Vol. XXVI. P. II. (1858) p. 672, 757.
 1866. Ångström. Botan. Notis. (1866) p. 35. — *Botrychium Lunaria* var. *boreale* E. Fries. herbar. norm. XVI. 85.
 1866. *B. brevifolium* Ångström Botan. Notis. 1866 p. 40.

Diagnosis.

Tota planta $2\frac{1}{2}$ "—7" alta, glabra; lamina sterilis atroviridis carnososa supra mediam plantam posita sessilis cordato-ovata l. deltoidea pinnatipartita acuta; segmenta primaria infima plerumque patentissima e basi angustata ovata l. cordato-ovata acuta, omnia integra l. hic illic flabelato-incisa lobis acutis l. pinnatipartita; segmenta secundaria e basi angustata ovata acuta serrata, superiora patentia celeriter decrescientia denique elliptica acuta. Nervatio Cyclopteridis.

Panicula bi-tripinnatisecta pedunculo ad basin laminae sterilis oriundo.

Ganze Pflanze $2\frac{1}{2}$ —7" hoch, kahl; sterile Spreite dunkelgrün fleischig, über der Mitte der ganzen Pflanze stehend sitzend, herzeiförmig, oder deltoideisch, fiedertheilig, spitz. Abschnitte 1. O., unterste ausgebreitet, aus verschmälerter Basis eiförmig oder herzeiförmig, spitz, alle ungetheilt oder hier und da fächerförmig eingeschnitten mit spitzen Lappen oder fiedertheilig; Abschnitte 2. O. aus schmälerer Basis eiförmig, spitz, gesägt, die oberen abstehend, schnell abnehmend, zuletzt elliptisch, spitz.

Aderung die der Cyclopteris.

Rispe zwei- bis dreifach-fiedertheilig, Stiel am Grunde der sterilen Spreite entspringend.

Vorkommen.

Nördliches Europa und Amerika. Sibiria orientalis. (Fischer.)

Lapon. rossica: in pratis ad lacum Notosero. 15. Juli 1839. (Schrenk.)

Quickjock Lapponiae: Zäkkok. (Brand.)

Norvegia: Guldbrandsdalen; Kongsvold (Blytt); Dovrefjeld; Filefjeld.

Suecia: Umea et Koddis Westerbottiae (14. Juli Hakansson); Grissland Angermanniae (Reuterman); Hernösand (Ångström); Karesuando (herb. Ångström).

Fennia. Uleaborg.

Insul. Lofoten. (Lessing.)

Amerika.

Unalashka (Chamisso et Esscholz).

Exsiccata.

E. Fries Herbarium normale. XVI. 85. f. s. o.

Icon.

Milde in Nov. Act. Vol. XXVI. P. II. Tab. 51, fig. 175, 176, 177. Tab. 55, fig. 1, 2.

Messungen.

Stiel	Sterile Spreite		Rispe sammt Stiel	Abschnitte 1. O.
	lang	breit		
1" 8"	1"	1"	15"	4 Paare
4"	1" 5"	13"	2"	5 "
3" 5"	1" 8"	1" 8"	2"	6 "
3" 4"	1" 9"	1" 8"	2" 3"	5 "
2" 6"	8 1/2"	7"	12"	3 "
3" 9"	2" 4"	1" 8"	3" 3"	6 "
5" 4"	3"	1" 5"	3" 6"	6 "

Formen.

Die einfachste Form dieser Art hatte insofern noch ein besonderes Interesse, als sie, obgleich 2" hoch, nur aus einer sterilen Spreite ohne Rispe bestand. Der 1" 7" lange Stipes enthielt trotz seiner Dicke ganz wie bei den entsprechenden Formen von *B. Lunaria*, nur 2 Leitbündel. Die Spreite selbst war nur 5" lang und 6" breit und hatte 2 Paare seitliche Abschnitte von verkehrt-eiförmiger Gestalt, die am Ende spitz, aber sonst ohne Einschnitte und Zähne waren.

Bei der nächst höheren Form mit 3 Paar Abschnitten finden sich an letzteren grosse Kerbe ein, höchstens 2 auf jeder Seite, der ganze Abschnitt nimmt eine fast rhombische Gestalt an mit geraden Seiten an der Basis und gerundeten an der oberen Hälfte des Abschnittes; bisweilen geht die eine Kerbe tiefer und wird zu einem seichten Einschnitte. T. VIII. 10.

Bei den nächst höheren Stufen der Entwicklung treten an den Abschnitten 1. O. bis 3 Paare tiefer Einschnitte auf, von denen die 1—2 untersten Paare sogar als Fiedertheile erscheinen können, so dass die ganze Spreite jetzt eine doppelfiedertheilige ist. Die Abschnitte 2. O. sind meist einander sehr genähert, seltener deutlich entfernt und sich nicht berührend, am Rande wieder mit vorwärts geneigten Zähnen oder einzelnen Einschnitten versehen, am Ende spitz.

Trotz dieser hohen Entwicklung, die, wie ein Vergleich lehrt, weit über die des verwandten *B. crassinervium* hinausgeht, ist von einer Mittelrippe in den Abschnitten letzter Ordnung keine Spur, sondern die Nerven vom Grunde des Abschnittes an fächerförmig, wiederholt (bis 7mal) gabelig getheilt.

Beschreibung.

Der Stipes ist stets sehr dick und saftig und stets viel länger als der ganze übrige Theil der Pflanze.

Die sterile Spreite ist nur selten gestielt, eiförmig oder deltoidisch-eiförmig, mit deutlicher Spitze, nie gestutzt, ebenso die Abschnitte 1. und 2. O. spitz.

An den kleinsten Exemplaren erscheint der Fruchtstand bisweilen sogar als Aehre. Ueberhaupt ist der Fruchtstand stets nur wenig über die sterile Spreite erhaben, oft sogar kürzer als diese.

Anatomisches. Morphologisches.

Die anatomischen Verhältnisse sind denen des *B. Lunaria* ganz gleich.

Die Sporen sind dicht mit sehr grossen, an ihrem Grunde eckigen, sonst fast gerundeten Warzen bedeckt.

An einem Exemplare hatte sich die für das nächste Jahr bestimmte Knospe noch im heurigen Jahre vollständig entwickelt, so dass ein Rhizom zwei vollkommene Individuen trug.

Charakter.

Da die Pflanze dem *B. Lunaria* am nächsten steht, so muss auch ihr Charakter mit Rücksicht auf dieses festgestellt werden. Derselbe liegt in Folgendem:

Spreite und Abschnitte am Ende spitz, eiförmig. Abschnitte 2. O. zuletzt untereinander parallel.

Nach Ansicht sehr zahlreicher Exemplare ist es mir nicht mehr zweifelhaft geblieben, dass *B. boreale* in *B. Lunaria* übergeht. Dass das Sondern beider Arten aber schwierig sein soll, kann wohl nur der behaupten, der überhaupt mit den Botrychien wenig bekannt ist. Ich bin nie im Zweifel gewesen, wohin ich ein Exemplar stellen soll. Wer die deutschen Exemplare des *B. Lunaria* und aus noch südlicher gelegenen Gegenden untersucht, wird nach *B. boreale* vergeblich suchen; denn die Breyn'sche Abbildung seiner *Lunaria racemosa* minor *Adiantifolio* (siehe Milde Nov. Act. XXVI. II. Tab. 47, fig. 124) hierherzuziehen, ist entschieden falsch; sie hat mit *B. boreale* nichts zu thun.

Da also *B. boreale* eine ganz bestimmte, beschränkte geographische Verbreitung hat, eine entschieden nordische Pflanze ist, die alle Merkmale einer Art hat und sich stets leicht von *B. Lunaria* unterscheiden lässt, so sehe ich nicht ein, warum wir sie nicht als Art behandeln sollen. Ich finde daher den Streit zwischen Ångström und Hartman über diese Art in den Botan. Notiser sehr überflüssig und bedauerlich, denn Beide haben Recht. (Confer Botan. Notiser 1866 p. 33—40 et p. 163—170 et Botan. Notis. 1865 p. 177.)

Die Botrychien wollen vor Allem sorgsam studirt sein, lohnen dafür aber auch eine eingehendere Betrachtung.

Unter den nordischen Botanikern ist leider Ångström noch immer der Einzige, welcher dieses Genus genauer untersucht hat, obgleich gerade Schweden so sehr reich an lehrreichen Formen ist.

Geschichte.

Botrychium boreale ist von den Botanikern auf die verschiedenste Weise bezeichnet worden, bald als *B. Lunaria* var., bald als *B. rutaceum* oder als *B. lanceolatum*.

Chamisso und Kaulfuss bezeichneten es als Var. von *B. Lunaria*. Das *Botrychium Lunaria* var. 4. in der *Enumeratio filic.* (1824) p. 25 von Kaulfuss gehört zum Theil wenigstens sicher hierher. Vielleicht wurde es schon hier mit *B. lanceolatum* Ångstr. zusammengezogen.

Fries unterscheidet in seiner *Summa Vegetabilium* (1846) ein *Botr. Lunaria* v. fronde pinnis dissectis (*B. rutaceum* vulgo); welches nach Ångström zum Theil zu *B. boreale*, zum Theil zu *B. matricariaefolium* gehört.

Hartman versteht das *B. boreale* unter seinem *B. Lunaria* v. *adiantifolium*.

Ruprecht begreift unter seinem *B. lanceolatum*, Beitr. III. (1845) p. 33, sowohl *B. boreale* als *B. matricariaefolium* A. Br.

In den Botan. Notiser 1854 unterscheidet Ångström ein *B. Lunaria* v. *adiantifolium* Breyn pinnis subcordatis plus minusve incisus vel pinnatifidus und eine var. rhombeum (Syn. *Botr. simplex* Hook. et Grev.

Icon. fil. t. 82. fig. sinistra) pinnis rhombeis. Beide gehören theilweise zu *B. boreale* nach Ångström's eigener Mittheilung, theilweise zu *B. lanceolatum*. Ich bemerke hierzu, dass auch Hartman, um die Verwirrung voll zu machen, unter seinem *B. Lunaria* v. *rhombeum*, flor. scand. edit. 9, nach Ansicht eines Original-Exemplares *Botrychium lanceolatum* Ångstr. begreift.

Von mir wurde *B. boreale* als solches zuerst in der Botan. Zeitung (1857) p. 880 aufgestellt und beschrieben, und im Vol. XXVI. P. II. der Nova Acta p. 672 und 757 ausführlich behandelt und abgebildet.

E. Fries gab die Pflanze als *B. Lunaria* v. *boreale* in seinem Herbarium normale unter XVI, 86 heraus.

In den Botan. Notiser 1866 p. 35, 36 stellt Ångström folgende Varietäten von *B. boreale* auf, die ich hier anführen will; sie gehen schnell in einander über:

1. *B. boreale* v. *evolutum*.

Frondes steriles triangulares, foliolis 4—5 plus minus oppositis, et approximatis (quorum prima infima brevipedunculata sunt) cordato-ovatis, pinnatifidis, laciniis divergentibus apicem versus dilatatis, obtusis, truncatis, hinc inde incisis.

Ist die höchste Entwicklungsform.

2. *B. boreale* v. *intermedium*.

Foliola 2—3 sessilia, cordato-ovata, incisionibus cujusque lateris plus minus profundis acutis, quam formae prioris praecipue apicem versus latioribus.

3. *B. boreale* v. *affine*.

Frondes steriles e basi cordata oblonga, foliolis oppositis reniformibus, spathulatis obtusis truncatis emarginatis, rarissime incisis.

Die beiden letzten Formen sind die häufigsten.

An dieser Stelle citirt Ångström selbst sein *B. Lunaria* var. *adiantifolium* (Bot. Not. 1854) als Synonym zu *B. boreale* var. *intermedium*; aber auch sein früheres *B. Lunaria* var. *rhombeum* (Bot. Notis. 1854) wird zu diesem *B. boreale* v. *intermedium* gezogen.

Ueber die Identität von *B. boreale* und *B. brevifolium* F. Ångstr. Botan. Notis. 1866, p. 40, ist bereits p. 78 gesprochen worden. Die betreffenden Original-Exemplare des *B. brevifolium* gehörten Individuen des *B. boreale* an, bei welchen die Spitze der sterilen Spreite verkümmert oder ungewöhnlich verkürzt war.

Ich hebe hier noch besonders hervor, dass die var. *subintegrum*, welche ich aufgestellt habe, nicht mit dem *rhombeum* Ångström's zu verwechseln ist. Die Originale des letzteren gehören zu *boreale*, meine var. *subintegrum* zu *B. matricariaefolium*.

4. *Botrychium matricariaefolium* A. Br.

- Syn. 1755. *Osmunda Lunaria* γ. Linné Flor. Suec. ed. II. (1755). p. 369.
1809. *Botrychium rutaceum* Schkur Crypt. Gew. (1809) tab. 55, fig. b.
1810. *Botrychium rutaceum* Willd. Spec. pl. T. V. (1810) p. 62. e. p.
1814. *Botrychium rutaceum* E. Fries Novit. Flor. Suec. (1814) p. 16.
1826. *B. Lunaria* β. Wahlbg. Flor. Suec. II. Bd. (1826) p. 681.
1828. *B. Lunaria*, β. *rutaceum* E. Fries Novit. Flor. Suec. (1828) p. 289.
1829. *B. simplex* Hook et Grev. Icon. fil. Vol. I. (1829) tab. 82 figura sinistra.
1836. *B. rutaceum* Kirschleg. Prodr. (1836) p. 214.
1843. *B. matricariaefolium* A. Braun in Döll Rhein. Flora (1843) p. 24.
1843. *B. Lunaria* var. *incisa* et var. *rutaefolia* Röper z. Flora v. Mecklenburg (1843) p. 141.
1845. *B. lanceolatum* Ruprecht Beitr. III. (1845) p. 33. e. p. — *B. Lunaria* v. *rutaceum* Moore Ferns of Gt. Brit. Natur. Print. sub t. 51 A.; idem Octavo ed. II. p. 324; idem Handb. Brit. Ferns, 3. ed. 271. — *B. Lunaria* var. *lanceolatum* Moore, Ferns of Gt. Brit. Natur. Print. Octav. ed. II. 332 in obs.
1846. *B. Lunaria*, C) *rutaceum* E. Fries, Summa Veget. (1846) p. 252. e. p.
1854. *B. tenellum* Ångström, Botaniska Notiser (1854) p. 69.
1854. *B. rutaceum* Newm., Brit. Ferns (1854) p. 322 et 324.
1855. *B. Lunaria*, β. *matricariaefolium* Döll, Gefäßcryptog. Grossherzogth. Baden (1855) p. 51.
1858. *B. matricariaefolium* A. Br. — Milde, Nova Act. Vol. XXVI. II, (1848) p. 679 et 761.
1860. *B. Reuteri* Ven. Payot (*ambigua* Reut.) Catal. Foug. (1860) p. 15.
1863. *B. Lunaria*, β. *ramosum* F. W. Schultz in Pollichia XX, XXI. (1863) p. 286.
1864. *B. ramosum* Ascherson, Flora Prov. Brandenburg (1864) p. 906, excl. syn.

Diagnosis.

Tota planta 4—6—9 $\frac{1}{2}$ " alta glabra stipite rufescente crasso; lamina sterilis subrigida supra mediam plantam posita basi paniculae approximata plerumque breviter petiolata ovata l. oblonga pinnatipartita, apice truncata; segmenta primaria patentia breviter rhombea subintegerrima

et incisa, l. oblonga obtusa pinnatifida l. pinnatipartita, lacinae lineales distantes patentes obtusae, omnes inter se parallelae obtuse dentatae l. subintegerrimae.

Nervatio Cyclopteridis l. Sphenopteridis.

Panacula bi-tripinnatisecta pedunculo plerumque paulum infra basin laminae sterilis oriundo.

Ganze Pflanze 4—6—9 $\frac{1}{2}$ '' hoch, kahl; sterile Spreite über der Mitte der ganzen Pflanze stehend, dem Grunde der Fruchtrispe genähert, meist kurz gestielt eiförmig oder länglich fiedertheilig, an der Spitze gestutzt; primäre Abschnitte abstehend kurz rhombisch, fast ganzrandig und eingeschnitten oder länglich, stumpf fiederspaltig bis fiedertheilig; Abschnitte lineal, entfernt stehend, abstehend, stumpf, alle untereinander parallel, stumpf gezähnt oder fast ganzrandig.

Aderung die der Cyclopteris oder Sphenopteris.

Rispe zwei- bis dreifach fiederschnittig, Fruchtstiel meist ein wenig unterhalb der Basis der sterilen Spreite entspringend.

Vorkommen.

Europa. Nordamerika.

Europa.

Scandinavla. Koddis Vestrobotniae (Hakanson). Sattna Medelpadipe, Bykullen (Ångström). Hernösand Sueciae (Ångstr.). Smålandia: Hjälmartyd i Blädinge (Leffler). Norvegia (herb. Milde).

Petersburg. — Riga. — Curonia (herb. Sprengel).

Preussen. Tilsit (Heidenreich). — Thorn (Nowicki). — Danzig (Klinsmann).

Pommern. Greifswalde (Ledebour).

Mecklenburg. Rostock (Röper).

Mark Brandenburg. Berlin und Potsdam; Driesen (Lasch); Neudamm (Rothe); Arnswalde (Warnstorf). Ölsnig bei Kottbus.

Schlesien. Lausitz. An vielen Orten, sowohl in der Ebene, wie im Gebirge, doch nirgends sehr häufig. Gross-Döbbern bei Drebkau; Monplaisir; Niesky; Dorf Wussina bei Muskau; Görlitz; Charlottenbrunn, Doberau und Kremnitz bei Bunzlau; Paschkerwitz bei Breslau; Jordansmühl vor Nimptsch; Rosenberg und Dombrowka in Oberschlesien; Reinerz; Cudowa; Mannsgrund bei Silberberg. — Mährisches Gesenke: Nieder-Lindewiese und Freiwaldau.

Ruhmühle bei Ebersdorf im Reussischen.

Harz: Stollberg, Regenstein, Treseburg (Hampe).

Böhmen. Auf feuchten grasigen Lichtungen des Berges Tok bei Obecnitz im B. A. Przibrám. 2000' (Hackel).

Rheinpfalz. Bitche (Schultz).

Balern. Erlangen.

Baden. Mannheim.

Vogesen. Hohneck Vogesor.; Bryères (Mougeot).

Chamounix bei 1058 mètr. (Payot).

Valtellina nächst den Bädern von Bormio am Steige zur zweiten Gallerie (Hausmann).

Ungarn. Javorina, Comit. Neutra. — Galizien. (Zaw.)

Steiermark. Graz (Maly).

Siebenbürgen noch bei 4000' (Schur).

Italien. In pascuis elevatis pagi Valdobbiadene in agro Trivigiano (Berenger). (Non vidi.)

Amerika.

Unalashka (Ledebour).

Canada (Pursch, fide icon. Hooker and Grev. Icon. fil. T. 82 fig. sinistra).

Exsiccata.

Nestl. et Moug. 901.

Schultz 573.

Herb. nordd. Pflz. 22.

Rabenh. 29.

Breutel 94.

Flora megapol. exs.

Icon.

Röper, zur Flora von Mecklenburg, Fig. 5, 6, 7, 8 und Botan. Zeitg. (1859) tab. XII.

Milde, Nov. Act. XXVI. II. tab. 51, 52, 55.

Breyn, Cent. I. plant. exot. cap. 94. — Schkuhr, tab. 155 b). — Newm., p. 322.

Varietates.

1. var. *subintegrum* Milde Monogr. deutsch. Ophiogloss. (1856) p. 14 et Nova Acta Vol. XXVI. pars II. tab. 52, fig. 190, 191, 196.

Syn. *B. Lunaria* var. *rhombium* Ångstr. in Botan. Notis (1854) p. 70 e. p.

B. simplex Hook. et Grev. Ic. fil. tab. 82, fig. sin.

Segmenta primaria brevia 3^{'''} lata rhombea, obtusa parce et paulum incisa.

Primäre Abschnitte kurz, 3^{'''} breit, rhombisch stumpf, sparsam ein wenig hier und da eingeschnitten.

Sehr selten. Schlesien: Reinerz. — Mark Brandenburg.

Diese Form, welche nur selten vorzukommen scheint, steht in keinem Zusammenhange mit *B. boreale*; sie ist vielmehr, wie die Uebergänge lehren, ganz unzweifelhaft die Grundform von *B. matricariaefolium*, in dessen häufigere Form sie nach und nach übergeht.

3. Var. **compositum** Milde. Fil. Europ. et Atlant. (1867) p. 196.

Segmenta primaria infima adeo adaucta, ut tota lamina sterilis ternata existat.

Primäre unterste Abschnitte so sehr vergrössert, dass die ganze sterile Spreite zu einer gedrehten wird.

Schlesien. — Mark Brandenburg.

Monströse Formen.

1. **Lusus furcatus**, lamina sterilis furcata.

Sterile Spreite gabelig.

Die sterile Spreite ist 2" lang, gabelt sich aber bereits oberhalb vom untersten Segmentpaare, also bei einer Höhe von 5". Jeder Gabeltheil trägt noch 5 sehr ausgebildete Segmentpaare.

2. Var. **rotundilobum** Ångstr., Botan. Notis. 1866, p. 36.

Segmenta primaria lineari-oblonga, obtusa, secundaria contigua subtrijuga subrotunda ala lata confluentia subintegerrima.

Abschnitte 1. O. lineal-länglich, stumpf, die 2. O. sich berührend fast 3paarig, fast rundlich mit breiter Basis in einander fließend, fast ganzrandig.

Koddis (Hakansson).

Lamina sterilis omnino in laminam fertilem transmutata.

Die sonst sterile Spreite durchaus in eine Fruchtrispe umgewandelt.

3. Segmentorum infimum jugum laminae sterilis admodum adauctum, alterum 18" longum sterile petiolatum (petiolus 10", lamina 8"), alterum 12" longum (petiolus 6", lamina sterilis 6"), ad basin hujus laminae panicula specialis oriunda.

Das unterste Segmentpaar einer sterilen Spreite sehr vergrössert, das eine 18" lang, steril, gestielt (Stiel 10", Spreite 8" lang), das andere 12" lang (sein Stiel 6", seine Spreite 6"), am Grunde der Spreite entspringt, wie bei der eigentlichen sterilen Spreite eine gestielte, kleine Fruchtrispe.

Ausser dieser speziellen Fruchtrispe ist natürlich noch eine der ganzen sterilen Spreite gemeinsame Rispe vorhanden.

Messungen.

Blatt-Stiel	Sterile Spreite-		Segment- Paare	Stiel der sterilen Spreite	Fruchtrispe
	Länge	Breite ohne Stiel			
5 1/2''	2'' 8'''	22'''	5	1'' 2'''	4'' 9'''
5'' 7'''	13'''	7'''	3	3'''	3'' 6'''
5 1/3''	1'' 7'''	11'''	5	3'''	3'' 2'''
3'' 9'''	1'' 5'''	12'''	7	2'''	3''
5''	1'' 10'''	11'''	6	2'''	10'''
3'' 5'''	14'''	14'''	5	4'''	2''
4''	10'''	6'''	4	0	16'''
16'''	11'''	8 1/2'''	6	1'''	18'''
2'' 2'''	17'''	12'''	5	0	18'''
3'' 6'''	15'''	10'''	6	0	20'''

Beschreibung. T. II, 2.

Das Rhizom ist wie bei *B. Lunaria*, oft bis über 18 Linien lang und mit kräftigen, meist einfachen Wurzeln besetzt. Die Blattstielbasis ist, wie bei allen Verwandten, ringsum geschlossen, der Blattstiel selbst meist sehr viel länger als die sterile Spreite, fast stets unverhältnissmässig dick und plump und meist rothbraun, selten gelblich.

Die sterile Spreite ist meist gestielt, aber auch ungestielt.

Der Stiel erreicht nur sehr selten eine Länge von 8'''.

Die Gestalt der Spreite ist länglich, nach der Spitze sich nur wenig verschmälernd, gestutzt oder dreieckig. Sie ist viel starrer, namentlich im trockenen Zustande, wie die von *B. Lunaria* und zerbricht dann leicht und überragt sehr häufig die Fruchtrispe oder ist mit ihr von gleicher Länge; nur an ungewöhnlich grossen Exemplaren scheint die Fruchtrispe constant weit länger als die sterile Spreite zu sein.

Schon die jüngsten Zustände der Pflanze beweisen durch die Form ihrer sterilen Spreite, dass diese Art nicht als Form von *B. Lunaria* betrachtet werden kann. An diesen jüngsten Formen ist die sterile Spreite dreilappig, die Gestalt der Lappen ist aber bereits ganz denen an einem sterilen Segmente entsprechend und erst allmählig geht aus ihnen eine doppelt-fiedertheilige sterile Spreite hervor.

Selbst noch 7—9 1/2'' lange Exemplare finden sich, welche folgende höchst einfache Bildung zeigen: die sterile Spreite ist länglich, fiedertheilig. Die Segmente aus verschmälertem Grunde oval bis länglich, stumpf auf jeder Seite mit 1—3 kurzen, stumpfen Zähnen, also ohne alle tiefer gehende Lappen.

Diess ist eine Form, welche häufig den Jugendzustand unserer Pflanze repräsentirt, dagegen selten noch in sehr erwachsenen Exemplaren vorgefunden wird.

Noch seltener ist die unter den Varietäten beschriebene var. *rhombeum*, die Schritt für Schritt in die mehr zusammengesetzte Form übergeht.

Die stumpfen Zähne werden nämlich zu mehr oder weniger langen linealen, stumpfen, untereinander parallelen Läppchen, die wieder vorn sparsam stumpf gezähnt sind; so entsteht eine lamina bipinnatifida oder pinnatifida; solcher secundärer Segmente, die nach der Spitze des Segmentes 1. O. ein wenig an Grösse abnehmen, erscheinen 2—5 Paare. An sehr schön und regelmässig entwickelten sterilen Spreiten kann man sich überzeugen, dass diese secundären Segmente catadrom geordnet sind; auch sind die untersten gewöhnlich etwas kleiner als die folgenden.

Die Aderung ist sehr einfacher Natur. Bei der var. *rhombeum* ist die Mittelvene der Segmente 1. O. undeutlich und die Aderung ist fast die von *Cyclopteris*; aber meist durchzieht eine deutliche Mittelvene die Abschnitte 1. O., welche sich vor ihrem Ende in Gabeltheile auflöst; aus ihr entspringen unter sehr spitzen Winkeln secundäre Venen, die sich bis 4mal gabeln.

Die Fruchtrisppe ist nur selten lang gestielt und zugleich schlank und zierlich, meist ist sie kurz gestielt und vielfach verästelt, oft schon vom Grunde ihres Stieles an 2—3gabelig, dabei alle 3 Aeste fast gleich kräftig ausgebildet; oft entspringt noch eine 2. kleinere Rispe weit höher oben aus der Rippe der sterilen Spreite. Die Sporangien sind dunkelzimmtbraun.

Anatomisches. Morphologisches.

Das Rhizom enthält ein centrales Leitbündel mit ringförmigem Holzkörper, welcher $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ des ganzen Rhizoms einnimmt. Die Mitte des Rhizoms füllen, wie gewöhnlich, polyëdrische, etwas verdickte Zellen aus. Die Holzzellen bilden 4 Reihen; die Rindenzellen sind 3 bis 4mal grösser, stark verdickt und wie alle übrigen polyëdrisch. Die Zellen direct von der Oberhaut sind schwach verdickt und oft, wie bei anderen Arten, reihenartig in strahliger Richtung geordnet.

So kräftig auch die Wurzeln sind, so ist der Holzkörper ihres centralen Leitbündels doch fast immer nur aus 2 verschmolzenen Holzkörpern gebildet, die zusammen eine längliche Masse bilden. Das ganze Leitbündel nimmt $\frac{1}{6}$ der ganzen Wurzel ein.

Die Oberhaut der Spreite besitzt sowohl auf der Blattober- wie Unterseite zahlreiche Spaltöffnungen, welche stark zwischen die Nachbarzellen eingeschoben sind.

Die Oberhautzellen selbst sind kurz, gerade, polyëdrisch.

Die Knospenlage ist ähnlich wie bei *B. Lunaria*; nur ist der gemeinsame Blattstiel noch weniger entwickelt, die sterile Spreite an ihrer Spitze etwas mehr herabgekrümmt, die Rispe nur an der äussersten Spitze herabgebogen und zwar auffallend stärker wie bei *B. Lunaria*; ihre Stellung aber wie bei dieser Art. Somit unterscheidet es sich von dem nahe verwandten *B. lanceolatum* auffallend, bei welchem die gesamte sterile Spreite ihrer ganzen Länge nach und nicht blos an der Spitze herabgekrümmt ist.

Die Sporen sind dicht mit grossen, abgerundeten Warzen bekleidet.

Charakter.

Der Charakter der Art ist mit Rücksicht auf *B. Lunaria* und *B. lanceolatum* aufzufassen und liegt

1. in den linealen stumpfen Abschnitten 2. O.
2. in der stumpfen oder gestutzten Spitze der Segmente 1. O. und der sterilen Spreite.
3. in der Nervation und
4. der Knospenlage.

Geschichte.

Linné zieht unsere Pflanze in seiner Flora suecica ed. II. (1753) p. 369 als *γ. Lunaria racemosa* minor matricariaefolio Breyne cent. t. 94 zu seiner *Osmunda Lunaria*.

Roth unterscheidet in seiner Flora German. p. 444 Nr. 2 (1788) eine *Osmunda ramosa*, welche gewöhnlich hieher gezogen wird. Ausführlich handelt er über dieselbe in seinem Tentamen Florae Germanicae (1800) Pars Prior, wo dieselbe pag. 32 als *Osmunda Lunaria β. ramosa* fronde ramosa racemis lateralibus auftritt. Er citirt dazu folgende Synonyma:

Lunaria racemosa ramosa major C. Bauh pin. 355.

Lunaria botrytis minor multifida J. Bauh hist. 3. p. 711, fig. bona.

Lunaria rarior species. Cameras. Epit. p. 544. bona!

Alle drei Synonyme gehören aber nachweislich einer Pflanze an, die im günstigsten Falle eine Monstrosität von *B. Lunaria*, wenn nicht für ein Kunst-Product zu halten ist.

Sprengel erwähnt in seiner Anleitung Bd. III, p. 171 ein *Botr. rutaceum* mit oft doppeltem, doppelt gefiedertem Wedel, dessen Blättchen eiförmig und eingeschnitten sind. Er citirt dazu t. 94, 95 Breyne's und hält beide für identisch und zieht sogar noch Gmelin's Abbildung in den Nov. Comment. Petrop. XII, tab. XI, Fig. 2 hinzu, vermengt also *B. lanceolatum*, *B. matricariaefolium* und *B. ternatum*.

O. Swartz kannte unsere Pflanze noch nicht; sie fehlt sowohl im Bot. Journ. 1800 (1801) II. Bd. p. 110 als auch in seiner Synopsis filicum (1806) p. 171.

Hier wird zwar ein *B. rutaceum* als besondere Art aufgeführt und zwar zum ersten Male; allein das Herbar O. Swartz's, sowie die von ihm gelieferte Abbildung in Svensk Botanik beweisen, dass O. Swartz unter seinem *B. rutaceum* das *B. ternatum* verstand, die entgegengesetzten Ansichten über O. Swartz's *B. rutaceum* haben offenbar darin ihren Grund, dass O. Swartz zu seiner Art Synonyme hinzufügte, die unzweifelhaft zu *B. matricariaefolium* gehören, so namentlich Brey n tab. 94 und Pluk. ph. t. 427 Fig. 7.

Dagegen gehört Willdenow's *B. rutaceum* in seinen Sp. plant. V. (1810) p. 62, obgleich *B. rutaceum* Sw. syn. fil. 171 als Synonym dazu citirt wird, entschieden zu *B. matricariaefolium*, wenigstens zum grössten Theile. Wie sein Herbar beweist und wie es auch seine Synonyme darthun (Gmel. Nov. Comment. 1. c. t. 11, Fig. 2), zog er zu demselben auch *B. lanceolatum*. Da aber Willdenow's Name *B. rutaceum* vier Jahre jünger ist als der Swartz'sche, so kann er nicht in Anwendung kommen, um so mehr, da seine Anwendung bei Willdenow nur auf einem Missverständnisse beruht. In den Nov. Flor. Suec. (1814) p. 16 und der Editio altera (1828) p. 289 erwähnt E. Fries ein *B. Lunaria* β . *rutaceum* fronde spicae approximata bipinnatifida, welches nach Ångström identisch mit *B. matricariaefolium* ist, während in der Summa Vegetabilium (1846) *B. Lunaria*, c) *rutaceum* theils zu *B. boreale*, theils zu *B. matricariaefolium* gehört und die von E. Fries an demselben Orte als *B. matricariaefolium* unterschiedene Art identisch mit *B. lanceolatum* Ångström ist, und in der That passt Alles, was E. Fries über sein *B. matricariaefolium* sagt, vortrefflich auf *B. lanceolatum*. (Siehe dessen geschichtlichen Theil.)

Wahlenberg unterscheidet in seiner Flora suecica II. Bd. (1826) p. 681 ein *B. Lunaria* β . *pinnis divis* (*B. rutaceum* Willd. sp. pl. V, p. 62) und ein *Botrychium rutaceum* als besondere Art; letzteres ist *B. ternatum*, ersteres *B. matricariaefolium* A. Br.

In Hooker's Icones filicum Tab. 82 (1829) finden wir zwei Botrychien abgebildet, welche als *B. simplex* scapo unifrondoso, fronde ternata pinnatifidave, segmentis cuneato-obovatis incisiss beschriebenen werden. Die Abbildungen sind sehr verschiedener Natur; die zur rechten Hand gehört unzweifelhaft zu *B. simplex* v. *incisum*, die linker Hand zu *B. matricariaefolium* v. *subintegrum*. Das erstere stammt aus Deerfield im Staate Massachusetts, das letztere aus Canada, woher *B. matricariaefolium* neuerdings nicht wieder bekannt geworden zu sein scheint.

Als *B. matricariaefolium* tritt unsere Pflanze zuerst in Döll's Rhein. Flora p. 24 (1843) auf, während sie Röper in demselben Jahre in seinem Werke: Zur Flora Mecklenburg's p. 111 als *B. Lunaria* var. *incisa* und als var. *rutaeifolia* unterscheidet.

Ruprecht unterscheidet unsere Pflanze in seinen Beiträgen III. (1845) als *B. lanceolatum*; das wahre *B. lanceolatum* Ångstr. war ihm damals eine unbekannte Pflanze; junge Exemplare des *B. matricariaefolium* sind von Ruprecht auch als *B. simplex* unterschieden worden.

Presl unterscheidet in seinem Supplem. Teut. Pteridographiae (1847) p. 44 unsere Art als *B. rutaceum* Sw. excl. syn. Schrank, fügt aber als Synonym auch *Osmunda lanceolata* Gmel. hinzu.

Zur Charakteristik fügt er hinzu: Differt facile a *B. Lunaria* stipite crassiore, fronde ovata, pinnis infimis oblongo-lanceolatis pinnatifidis, superioribus obovatis incisis.

In den Botan. Notiser 1854 stellt Ångström p. 69 ? *B. tenellum* als eine neue Art mit folgender Diagnose auf: „Das sterile Blatt steht unmittelbar unter der Fruchtrispe; der Wedel eiförmig oder rundlich eiförmig mit 1 oder 2 mehr oder minder tiefen Einschnitten auf jeder Seite, die Zipfel und die Spitze stumpf.“ Ich habe die Originale gesehen. In den Nov. Act. Vol. XXVI, P. II, p. 689 erklärte ich diese Pflanze für den Jugendzustand des *B. matricariaefolium*. Später hat auch Ångström diese Art fallen lassen. (Bot. Notis. 1866 p. 36).

In demselben Aufsätze von 1854 stellt Ångström auch ein *B. Lunaria* v. *rhombeum* auf und citirt hierzu die Abbildung bei Hooker und Grev. Icon. fil. tab. 82 f. 2, eine Pflanze, die, wie mich die in Schlesien mehrfach beobachteten Formen überzeugt haben, ganz unzweifelhaft identisch ist mit *B. matricariaefolium* var. *subintegrum* Milde. Auch Ångström's Beschreibung seiner Varietät: „Fiedern rhombisch mit 1 oder 2 tiefen Einschnitten“ passt ganz auf meine var. *subintegrum* von *B. matricariaefolium*. In den Bot. Notis. (1866) p. 36 zieht Ångström seine var. *rhombeum* zu *B. boreale* v. *intermedium*.

In den Gefässkryptogamen des Grossherzogthums Baden (1855) führt Döll die betrachtete Art wieder als Form von *B. Lunaria*, nämlich als *β. matricariaefolium* mit folgender Beschreibung auf:

Blattstiel des unfruchtbaren Blattes oberwärts frei (hier nicht mit dem des fruchtbaren Blattes verwachsen); Spreite im Umfange länglich oder eiförmig, schnell abnehmend, von dem Fructificationsstande kaum überragt, Blättchen eingeschnitten-fiederspaltig oder fiederspaltig mit stumpfen, oft gekerbten oder eingeschnittenen Läppchen.

Venen mehr von einander entfernt, fiederig-getheilt, nur in den äussersten Theilungen fächerartig-gabelig.

Moore unterscheidet unsere Pflanze in seinem Index filicum (1857) p. 211 als *Botr. rutaceum* Sw. in part. und zieht dazu noch zwei Varietäten β . *tripartitum* Ledeb. fl. ross. IV, 505 und γ . *lanceolatum* M., die aber beide zu *B. lanceolatum* Ångström gehören und überdiess vollkommen zusammenfallen.

In dem Vol. XXVI, P. II, pag. 679 und 761 wurde *B. matricariaefolium* in demselben Umfange beschrieben und abgebildet, wie ich es noch heut auffasse.

In dem Catalogue des Fongères etc. des Environs du Mont-Blanc von Payot (1860) wird ein „*B. Reuteri* Payot; *ambigua* Reut. Herb. inédit“ aufgestellt mit folgender Beschreibung:

Rhizômes peu nombreux, horizontaux, à frondes steriles tripartites, à segments de 10 c., longuement atténués en un pétiole ailé à limbe pinnatifide de 1 à 2 c; forme de 3 à 5 lobes imbriqués ou incisés-lobes. Le segment fertile est composé d'une panicule très-meuue, de même longueur que le limbe. Cette panicule porte 3 à 5 petites ramifications.

Die übersendeten Original-Exemplare gehörten zu *B. matricariaefolium*.

1864 stellte P. Ascherson in seiner Flora der Provinz Brandenburg p. 906 sein *B. ramosum* auf, welches identisch mit unserer Art, aber nicht mit der Roth's ist, auf welche dasselbe gegründet ist. *Osmunda ramosa* Roth ist, wie ich gezeigt habe, eine monströse Form von *B. Lunaria*.

5. *Botrychium lanceolatum* Ångstr.

- Syn. 1768. *Osmunda lanceolata* Gmelin in Nov. Comment. Acad. Petrop. XII (1768) p. 516. Tab. XI, Fig. 2.
1846. *Botrychium matricariaefolium* E. Fries Summa Vegetab. (1846) p. 252 et Hartm. Fl. scand. edit. 5 et 6.
1847. *B. palmatum* Presl Suppl. Tent. Pteridogr. (1847) p. 43.
1853. *B. rutaceum* β . *tripartitum* Ledebour Flora rossica IV. (1853) p. 505.
1854. *B. lanceolatum* Ångström Botan. Notiser (1854) p. 68.
1857. *B. rutaceum* γ . *lanceolatum* Moore Index filic. (1858) p. 211.
1858. *B. lanceolatum* Ångström — Milde in Nov. Act. Vol. XXVI. II. (1858) p. 674, 760 et Botan. Zeitg. (1858 Nr. 9) pag. 69.
1866. *B. lanceolatum* Ångstr. Botan. Notiser (1866) p. 36, 37.
Botrychium Lunaria var. *rhombeum* Hartm. Flor.Scand.ed.9.
Osmunda Apii folio herb. Steller.
Botrychium Lunaria var. herb. Chamisso.

Diagnosis.

Tota planta 2—6" alta glabra; lamina sterilis supra mediam plantam sessilis membranacea basi paniculae approximata ovata l. deltoidea acuta pinnatipartita.

Segmenta primaria remota patentia et arrecta, infima interdum patentissima lanceolata l. oblongo-lanceolata acuta, basiu versus angustata ibique breviter lobata, apicem versus parce serrata l. pinnatipartita laciniis subadpressis parce serratis. Segmenta primaria superiora oblonga acuta serrata basi cuneatâ in rachi decurrentia.

Nervatio Sphenopteridis. Panicula 2—3pinnatisecta, pedunculo ad basin laminae sterilis oriundo.

Ganze Pflanze 2—6" hoch, kahl; sterile Spreite über der Mitte der ganzen Pflanze sitzend, häutig, dem Grunde der Fruchtrispe genähert, eiförmig oder deltoidisch, spitz, fiedertheilig. Abschnitte 1. O. entfernt stehend, abstehend bis aufrecht, die untersten bisweilen ausgebreitet lanzettförmig bis länglich-lanzettförmig, spitz, nach dem Grunde hin verschmälert und daselbst kurz-lappig, nach der Spitze hin sparsam gesägt oder fiederspaltig bis fiedertheilig mit fast angedrückten spärlich gesägten Zipfeln. Die oberen Abschnitte 1. O. länglich, spitz, gesägt am keilförmigen Grunde an der Spindel herablaufend. Aderung die der Sphenopteris. Rispe 2—3fach fiederschnittig, ihr Stiel am Grunde der sterilen Spreite entspringend.

Vorkommen.

Nord-Europa, Nord-Asia, Nord-America.

Scandinavia: Torpshammer Medelp 20. Juli, Pitea; (Hakansson); Koddis et Umoa Vesbrobottn.; Helsingia paroch. Norrbo (Hartman); Wilhelmina Tornea - Lappmark; Angermannia: Bjerträ och Medelp. Wiksjö (F. Kempe). Sorsele Lapp. umens. (Ullenius). Quickjock Lapon. (Anderson). Dans un bois au dessus de Pontresina (Engadine) in herb. Boissier. — Col de Balme, Mont Blanc (Kunze).

Sibirica orient. (Fischer); Ins. Sachalin. (herb. Bunge).

America bor. Unalashka (Eschscholtz); Cleveland ad lacum Erie. (herb. Sonder). Nova Anglia (Tuckerman).

Exsiccata.

E. Fries herbar. normale XVI, 86.

I c o n.

Flora danica Vol. I (1764) Tab. 18. Figura dextra. — Milde in Nov. Act. Vol. XXVI. P. II. Tab. 51 figur. 178 bis 181. — Tab. 55. Figura 4.

Messungen.

Stiel	Sterile Spreite		Rispe sammt Stiel	Abschnitte 1. O.
	Länge	Breite		
1" 6"	4 1/2"	4"	6"	2 Paare
2"	5"	6 1/2"	9"	2 "
2"	7 1/2"	9"	15"	4 "
3" 9"	1"	1"	20"	5 "
3" 8"	1" 1"	1" 2"	18"	4 "
4"	1" 1"	1"	13"	5 "
4" 8"	1"	1 1/4"	18"	4 "
7" 4"	1" 6"	1" 7"	1" 8"	4 "

Formen.

Die einfachste Form besitzt Abschnitte 1. O., die entweder fast ganzrandig oder nur mit nach vorn geneigten kurzen Zähnen, aber nicht mit tieferen Einschnitten versehen sind. Bei der nächst höheren Form werden diese Zähne zu tiefen Einschnitten, die wieder entweder einander sehr genähert oder entfernt von einander stehen können und wie die Abschnitte 1. O. gezähnt sind. Ist diese letzte Form stark entwickelt, so wird die sterile Spreite der von jüngeren Exemplaren des *B. virginianum* ähnlich, mit dem sie jedoch in keiner näheren Verwandtschaft steht.

Beschreibung. T. VIII, 1.

In ihrer Tracht hat die Pflanze viel Aehnlichkeit mit *B. matrixaeifolium*, von der sie jedoch bestimmt spezifisch verschieden ist.

Rhizom und Wurzeln sind wie bei den Verwandten. Der Stipes ist verhältnissmässig dick und weit länger als die ganze übrige Pflanze.

Die Spreite ist entweder ganz ungestielt oder nur sehr kurz gestielt, gelblich grün, dünnhäutig, durchscheinend, breiteiförmig, spitz oder deltoidisch-eiförmig, wenn das unterste Segment-Paar von allen das längste horizontal ausgebreitet ist.

Ein eigenthümlicher Charakter dieser Art liegt darin, dass das 2. und die folgenden Segment-Paare 1. O. aufgerichtet sind, und dass diese Segmente am Grunde verschmälert bogig an der Spindel herablaufen. Die Spitze der Spreite und der Abschnitte 1. O. ist spitz, die Abschnitte 2. O. oft stumpflich.

Die Abschnitte erster Ordnung sind von einer deutlichen Mittelrippe durchzogen, die sich vor der Spitze in Gabeläste auflöst; aus dieser entspringen unter sehr spitzem Winkel secundäre Venen, die sich 1—2mal, seltener bis 3mal gabeln, nur die schwächsten Einschnitte

nehmen eine ungetheilte oder nur einfach gabelige Vene auf; immer sind die untersten Abschnitte 2. O. kürzer als die folgenden. Die Anordnung der secundären Venen fand ich entschieden catadrom. Die Abschnitte 2. O. treten am Grunde des ersten Fieder-Paares oft als längere, lineale, stark nach vorn geneigte Lappen mit 3—4 stumpfen Kerbzähnen auf; diese Lappen werden aber nach der Segmentspitze hin weit kürzer und verwandeln sich in einwärts gekrümmte, spitze Zähne, die zuletzt mit der Segmentspitze verschmelzen; bei der weniger entwickelten Form vertreten überhaupt spitze, nach vorn geneigte Zähne die Abschnitte 2. O.

Die ganze sterile Spreite geht mit ihrer Spitze weit über die Basis der Fruchtrispe hinaus oder sie überragt letztere sogar.

Die Rispe ist stets deutlich gestielt, 2—3fach-fiederschnittig und meist etwas länger als die sterile Spreite.

Anatomisches. Morphologisches.

Wie wenig diese Pflanze mit *B. virginianum* verwandt ist, lehrt schon die Untersuchung der Blattstielbasis und der Knospe: erstere ist stets ringsum geschlossen, letztere stets ganz kahl. Dagegen ist die Knospenlage merkwürdig ähnlich der von *B. virginianum*.

Das sehr grosse Blatt besteht nämlich aus zwei Haupttheilen, aus dem vertikalen Stipes und der vertikal herabgebogenen, dem Stipes anliegenden sterilen Spreite nebst Fruchtrispe, deren Spitzen somit direct nach unten sehen, eine Knospenlage, die himmelweit von der des *B. Lunaria* verschieden ist. Von der des *B. virginianum* weicht sie nur dadurch ab, dass die Fruchtrispe bereits jetzt die sterile Spreite überragt, während sie in der Knospe bei jenen kürzer ist. — Die Oberhaut besteht aus polyëdrischen Zellen, die doppelt so lang als breit oder etwas länger sind; Spaltöffnungen finden sich zahlreich sowohl auf der Blattoberseite wie auf der Unterseite; sie sind zwischen die Nachbarzellen deutlich eingeschoben, bei *B. virginianum* finden sie sich bekanntlich nur auf der Blattunterseite.

Die Sporen sind mit hohen, abgerundeten Warzen dicht bedeckt.

Die Wurzeln enthalten ein centrales Leitbündel mit 3 schenkligem Holzkörper; selbst an grossen Wurzeln besteht derselbe oft aus 2 zusammenfliessenden Holzkörpern.

Das Amylum besteht aus einfachen, rundlichen Körnchen.

Das Rhizom ist gleich dem von *B. Lunaria*.

Geschichte.

Botrychium lanceolatum tritt zuerst auf als *Osmunda lanceolata* Gmelin in den Nov. Commentar Acad. S. J. Petrop. XII, p. 516 (1768), wo sie beschrieben und auf Tafel XI abgebildet wird.

Die Beschreibung ist folgende:

„Quae ipsam distinguunt notae, sequentes sunt. Frons simpliciter pinnata, pinnae pinnatifidae, laciniae semper lanceolatae. Simillima est Lunariae matricariaefolio Breyn Cent. I, ic. 94, si non eadem. Differre videtur pinnulis angustioribus et plerumque longiusculis sed et interdum satis breves sunt, ut a Breyniana vix separari mereatur. E foliis nequidem unicum lunulae figura donatum est, nec in notabili distantia osmundam vulgarem lunato folio invenire potui, ut adeo omne dubium cedat, illius varietatem esse. Attitudo plantae palmaris et biuncialis; sapor acceptus, subdulcis.

Provenit in humidioribus et siccis locis, firma terra nec torfacea coopertis. Mense Junii floret. Die 2 hieher gehörigen Abbildungen sind leider nicht instructiv; aber was Gmelin über seine Art mit Rücksicht auf Breyn's Pflanze sagt, macht es wohl unzweifelhaft, dass unsere Pflanze unter *Osmunda lanceolata* verstanden wird. Zwar taucht schon 1845 bei Ruprecht in dessen Beiträgen zur Pflanzenkunde des russischen Reiches p. 33 ein *B. lanceolatum* auf; allein dasselbe ist, wie die Synonyme bei Ruprecht und vor Allem die Original-Exemplare mich belehrten, Nichts als *B. matricariaefolium* und zum Theil auch *B. boreale* Milde.

Dagegen ist in der That Presl's *B. palmatum* Supplement. Tentam. Pteridogr. (1847) p. 43 ein Synonym zu *Osmunda lanceolata*.

Presl gibt l. c. seiner Pflanze folgende Diagnose: Fronde sessili ovata palmato-tri-quinque partita, partitionibus oblongo-lanceolatis, lateralibus sessilibus bifidis, media trifida basi angustata, laciniiis tricrenatis, panicula breviter pedunculata, rhachibus latis planis crenulatis. Presl citirt sogar richtig die figura dextra der Tab. 18 in der Flora danica hieher; freilich citirt er dieselbe Figur, sowie die *Osmunda lanceolata* Gmel. auch zu seinem *B. rutaceum* i. e. *B. matricariaefolium* A. Br.

Ledebour führt unsere Pflanze in seiner Flora rossica IV. (1853) p. 505 als *B. rutaceum* β . *tripartitum* fronde sterili tripartita, lacinia media profunde trifida, omnibus ovato-lanceolatis serrato-incisis, lacinulis obtusis, auf.

Ausführlich wird unsere Pflanze behandelt in den Botan. Notiser 1854 p. 68, wo Ångström die Synonymie und den Charakter der Pflanze sorgfältig erörtert. Wir erfahren hier, dass Fries unter seinem *B. matricariaefolium* in der Summa Vegetab. Scand. p. 252 (1846) das *B. lanceolatum* Ångström versteht, während sein *B. Lunaria* v. *rutaceum* an demselben Orte mit *B. matricariaefolium* A. Br. identisch ist. Und in der That passt Alles, was E. Fries über sein *B. matricariaefolium* sagt, vortrefflich zu *B. lanceolatum* Ångstr. „*B. matricariaefolium* affinitate naturali *B. Lunaria* rutaceo, sed characteribus v. c. fronde majorum triangulari, lobis incisis Botrychio virginico proximum, ab utroque diver-

sum fronde subsessili, fertili omniño subjecto. Ångström speciem definitam sistit, fronde in minoribus simpliciter, in majoribus 2—3 piunatifida. Aut hoc distinguendum, aut *B. virginicum* cum *B. Lunaria* jungendum, quum series contigua.“

Der letzte Satz ist freilich zu viel gesagt, da *B. virginianum* und *B. lanceolatum* in keiner so nahen Beziehung zu einander stehen.

Ångström berührt auch hier eine Stelle in Wahlenberg's Flora Suecica (1826) II. Bd. p. 681, wo derselbe von einer dem *B. rutaceum* Willd. (*B. matricariaefolium* A. Br.) sich annähernden Form des *B. virginianum* spricht. Ångström meint und höchst wahrscheinlich mit Recht, dass Wahlenberg mit dieser Pflanze das *B. lanceolatum* Ångstr gemeint habe. Ångström hebt in dem Charakter der Pflanze die dünne Consistenz des Laubes und dessen bauchige Gestalt im lebenden Zustande hervor.

Im Index filicum (1857) zieht Moore p. 211 unsere Pflanze als var. *γ. lanceolatum* zu seinem *B. rutaceum* (*matricariaefolium* A. Br.); ausserdem unterscheidet er aber auch noch var. *β. tripartitum* Ledeb. fl. Ross. IV. 505, welche bekanntlich mit der var. *δ.* vollkommen identisch ist.

Im Vol. XXVI. P. II (1858) wurde *B. lanceolatum* Ångstr. p. 674 et 760 von mir ausführlich behandelt und mehrfach abgebildet.

Bei den schwedischen Botanikern wird diese Pflanze auf die verschiedenste Weise bezeichnet und mit anderen Arten verwechselt.

In den Botan. Notiser 1866 p. 36, 37 stellt Ångström zwei Varietäten dieser Pflanze auf, nämlich

var. *dissectum*: Tripartitum, foliolis petiolatis triangularibus, bipinnatifidis, acute dentatis, fronde fructifera divaricata, und

var. *ambiguum*: Tripartitum; foliolis ovalibus latere externo unâ plus minusve profundâ incisura, lobo ultimo tricuspidato.

b) *Ternata* Milde confer. pag. 96.

Lamina sterilis petiolata, subbasilaris, in statu maxime evoluto ternata.

6. *Botrychium simplex* Hitchc.

Syn. 1823. *Botrychium simplex* Hitchcock in Sillim. Amer. Journ. of Scienc. and Arts. Vol. VI (1823) p. 103.

1846. *Botrychium Lunaria* var. *cordatum* E. Fries Summa Vegetab. (1846) p. 251.

1852. *Botrychium Kannenbergii* Klinzmann Botan. Zeit. (1852) 22 Stück, p. 378 et

1854. *Botrychium simplex* Ångström in Botan. Notiser (1854) p. 70.
 1856. *B. Kannenbergii* Lasch Botan. Zeit. (1856) 35 Stück p. 606.
 1864. *B. virginicum?* var. *simplex* A. Gray Manual of the Bot. North. Unit. States (1864) p. 602.
 1866. *B. simplex* Ångström in Botan. Notiser (1866) p. 37; et
 1867. Milde in Filic. Europ. et Atlant. p. 197.

Diagnosis.

Tota planta 11" — vix 5" alta glabra; lamina sterilis subbasilaris petiolata rhizomati approximata cordata-ovatâ integra et integerrima l. incisa l. pinnatipartita, denique ternata, apice rotundata. Segmenta primaria l. laciniae 1—3 juga contigua e basi angustiore adnata l. petiolata inferne breviter rotundata, superne erecta oblonga obtusa (incomplete semilunaria) margine externo integerrima l. incisa.

Nervatio Cyclopteridis. Spica l. panicula laminam sterilem superans bipinnatisecta contracta.

Ganze Pflanze 11 Linien bis kaum 5 Zoll hoch kahl; sterile Spreite gestielt, dem Rhizome genähert herzeiförmig ungetheilt, ganzrandig oder eingeschnitten bis fiedertheilig, zuletzt gedreit, an der Spitze gerundet. Abschnitte 1. O. oder Lappen 1—3paarig, sich berührend, aus schmälerer angewachsener oder gestielter Basis unten kurz gerundet oben aufrecht länglich stumpf (unvollständig halbmondförmig) am Aussenrande ganzrandig oder eingeschnitten. Aderung die der *Cyclopteris*. Aehre oder Rispe die sterile Spreite überragend doppelt-fiederschnittig zusammengezogen.

Vorkommen.

Europa. Nordamerika. Auf etwas erhöhten trockenen, etwas sandigen Weideplätzen, aber vielleicht überall mit feuchtem Untergrunde.

Schweden: Silfåikra in Skane (Gyllenstjerna); Wermland (Reutermann); Preussen: Bei Tilsit auf dem Rombinus d. i. dem 130' hohen schroff nach dem Flusse abfallenden Ufer der Memel, längs dem Rande eines todten Torfbruches in einer Ausdehnung von 300—500 Schritten und einer Breite von 20—30 Schritten, fast auf reinem Sande mit feuchtem Untergrunde. (List. Heidenreich). — Bei Memel an sandigen Plätzen unter Gebüsch am Ufer der Swiane. (Kannenberg).

Mecklenburg. Rostock, auf sandigen, mit spärlicher Grasdecke bewachsenen Boden am nördlichen Rande der Barnstorffer Tannen, $\frac{1}{4}$ Meile von Rostock mit *B. Lunaria* und *B. matricariaefolium*. 22. Juni 1847. (Röper).

Mark Brandenburg und Schlesien. Auf dem Anger bei Driesen an sandigen kurz begrasten Stellen mit *Thymus*, *Festuca ovina*, *Polygala*, *Spergula nodosa*, *Cirsium arvense*, *acaule* etc. mit *B. Lunaria*, *B. matri-*

cariaefolium und *B. ternatum*. (Lasch 1855). Arnswalde am Stavin-See (Warnsdorf 1862).

Schwiebus. Am grossen Nieschlitz-See beim Birkholzer Haideluch (Golenz).

Nieder-Ludewese im mährischen Gesenke auf fruchtbaren Wiesen mit *B. Lunaria*, *Orchis sambucina* etc. (Milde 1857).

Nordamerika. Dessutom in Massachusetts auf trockenen hügeligen Weideplätzen (Hitchcock). N. England; N. York; Canada; Hudsons Bay (teste Moore).

Exsiccata.

Rabenh. 8. — Baenitz pl. rar. crit. German. bor.

I c o n.

Milde Nov. Act. Vol. XXVI. P. II, tab. 49, 50. — Bot. Ztg. (1852, 22 Stück), tab. 6. — Sillim. Amer. Journ. VI (1823) t. 8. — Hooker et Grev. Ic. fil. t. 82, fig. dextra. — Ångstr. Botan. Notiser (1854) T. I, Fig. 5—12.

Varietates.

1. var. *simplicissimum* Lasch Bot. Ztg. (1856 Nr. 35) p. 607.

Tota planta 11'''—2³/₄''' alta. Lamina sterilis ovata, ad 2''' longa excepto petiolo, elliptica l. obovata, integerrima, basi cordata l. in petiolum attenuata; spica e 3—6 sporangiis formata.

Ganze Pflanze 11'''—2³/₄''' hoch; sterile Spreite eiförmig, bis 2''' lang mit Ausschluss des Stieles, elliptisch oder verkehrteiförmig, ganzrandig, am Grunde herzförmig, oder in den Blattstiel verschmälert; Aehre von 3—6 Sporangien gebildet. Gewöhnlichste Form.

Ein Unicum war jedoch 3'' 7''' hoch, die sterile Spreite 6''' lang, 5''' breit, herzeirundlich.

2. var. *incisum* Milde Nova Act. Vol. XXVI. P. II (1858) p. 666.

Syn. *B. Kannenbergii* var. *simplex* Lasch l. c. p. 607.

Tota planta 2'' alta et altior. Lamina sterilis ovata l. elliptica, incisa, ad 9''' longa excepto petiolo, lobi 1—2 jugi.

Ganze Pflanze 2'' hoch und höher. Sterile Spreite eiförmig oder elliptisch, eingeschnitten, bis 9''' lang mit Ausschluss des Stieles, Lappen 1—2paarig. Gewöhnliche Form.

3. var. *subcompositum* Lasch l. c. p. 607.

Lamina sterilis ovato-rotundata; segmenta primaria 3—4juga l. tria duo superiora sessilia contigua subintegerrima l. incisa, jugum inferius remotum, basi in modum petioli longe angustatum.

Sterile Spreite eirundlich; primäre Abschnitte dreipaarig, die 2—3 oberen Paare sitzend, sich berührend, fast ganzrandig oder einge-

schnitten, das untere Paar entfernt, am Grunde lang in einen Stiel verschmälert. Seltener Form. Mark Brandenburg. — Tilsit.

4. var. *compositum* Lasch l. c. p. 608.

Lamina sterilis ad 1" longa, ternata l. e duobus segmentis varietati incisae respondentibus composita. Rarissimum. Mark Brandenburg. Tilsit.

α. forma *vulgaris*.

Panicula solitaria. Eine einzige Fruchtrispe vorhanden.

β. forma *speciosissima*.

Panicula communis e petiolo folii totius oriunda, et 2—3 paniculae speciales e petiolis partitionum folii ternati oriundae.

Eine gemeinsame aus dem Stiele des ganzen Blattes entspringend und 2—3 specielle aus den Stielen der einzelnen Theile des gedrehten Blattes entspringend. Tilsit.

5. var. *angustum* Milde.

Lamina sterilis oblonga excepto petiolo ad 6" longa, laciniae bijugae remotae e basi angustiore subspatulatae erectopatentes.

Sterile Spreite länglich mit Ausschluss des Blattstieles bis 6" lang, Lappen 2paarig, entfernt, aus schmalerem Grunde fast spatelförmig aufrecht-abstehend.

Monströsitäten.

Ueber die Stellung der verschiedenen Fruchtrispen füge ich noch Folgendes hinzu: die gemeinsame Fruchtrispe der gedrehten Spreite steht am tiefsten und liegt mit ihrer Bauchfläche an der Bauchfläche des Stieles des ganzen Blattes, die speciellen Fruchtrispen stehen höher und sind kleiner und jede liegt mit ihrer Bauchfläche an der Bauchfläche eines Stieles des einen der 3 Theile des gedrehten Blattes.

1. An einem Exemplare finde ich statt der sterilen Spreite 2 Fruchtrispen. Ihr gemeinsamer Stiel ist 6" lang, von da ab gabeln sie sich, der Theil links trägt auf seinem speciellen 6" langen Stiele eine Rispe und der Theil rechts auf seinem 10" langen speciellen Stiele eine Fruchtähre. Nov. Acta Vol. XXV. P. II. Tab. 50, Fig. 174.

2. Sehr selten finden sich an den Segmenten der sterilen Spreite einzelne Sporangien. Bei einem Exemplare der var. *compositum* ist das ganze endständige Segment in Sporangien verwandelt, auch an 2 der 4 seitlichen Segmente sitzen einzelne Sporangien.

Messungen.

Fast 6 Zoll lange Exemplare, wie deren Klinmann eines in der bot. Zeitung (1852. 22. Stück) auf Tab. VI. abbildet, habe ich nie gesehen, obgleich fast 1000 Exemplare in meinen Händen gewesen sind.

Die längsten Exemplare gehören der var. *compositum* an und sie sind doch nur $3\frac{1}{2}''$ bis allerhöchstens $4'' 2'''$ lang. Eines der ausgezeichnetsten Exemplare dieser Form ist sogar nur $17'''$ lang.

1. var. *simplicissimum*. Die sterile Spreite dieser Form fand ich $1-4'''$ selten bis $4\frac{1}{2}'''$ breit und abweichend von allen übrigen Formen ungewöhnlich hoch stehend, bisweilen fast sitzend, aber auch $5'''$ lang gestielt.

So ist z. B. 1 Exemplar $17'''$ lang und der Blattstiel beginnt erst bei einer Höhe von $9'''$, so dass die sterile Spreite sogar über der Mitte der ganzen Pflanze steht. Die bleiche Farbe des $9'''$ langen untersten Stückes der Pflanze zeigt aber, dass dieser Theil in der Erde gesteckt hat und dass damit höchst wahrscheinlich die hohe Stellung der sterilen Spreite zusammenhängt.

Ein zweites Exemplar, ein Unicum, welches der Form *incisum* angehört, ist $2'' 7'''$ lang; der $3'''$ lange Stiel der sterilen Spreite beginnt aber erst in einer Höhe von $1'' 7'''$.

2. Die var. *incisum* besitzt eine $4'''-5'''-8'''-10'''-11'''$ lange und $3\frac{1}{2}'''-5'''-7'''-8'''$ breite Spreite.

An den kleinsten Exemplaren besteht die Aehre nur aus 4 Sporangien, an den grössten Exemplaren ist die Rispe $1\frac{1}{2}''$ bis $2''$ lang.

Beschreibung. T. VIII. 9.

Das Rhizom ist entweder sehr verkürzt oder bis $6'''$ verlängert. Diese bedeutende Entwicklung des Rhizoms beweist am besten, dass *B. simplex* unmöglich die Jugendform einer anderen Art sein kann.

Die Wurzeln werden bis $15'''$ lang und sind selten ästig. Die Farbe der Spreite ist blass bis gelblich grün, die Textur, wie bei *B. Lunaria*, fleischig.

Der Blattstiel der sterilen Spreite ist meist dem Rhizome genähert, dem Stiele der Rispe aber allermeist so anliegend, dass er oft zu fehlen scheint, was aber in der Wirklichkeit höchst selten vorkommen scheint.

Der untere Theil der Pflanze ist, wie bei allen Botrychien, von den Blattresten der zwei vorhergehenden Jahre in Form zweier brauner Scheiben oft hoch hinauf umwickelt.

Die Länge des Stieles der sterilen Spreite variirt sehr von $3-4'''-7'''-9'''$. Die sterile Spreite steht stets ganz aufrecht. So sehr die sterile in Bezug auf die Ausbildung variirt, so lassen sie doch alle Formen von der einfachsten Form, der var. *simplicissimum* ableiten.

Aus herzeiförmigem Grunde beginnend, ist sie eirundlich bis eiförmig, seltener verkehrteiförmig, selten ist die Basis so vorgezogen in den Blattstiel, dass der herzförmige Grund ganz verloren geht. Diese einfachste Spreitenform erhält nun zur gedachten Mittelrippe spitzwinklige

Einschnitte, die bald tiefer bald schwächer sind und allerhöchstens zu 4 Paaren erscheinen. Bei den einfachsten Formen ist nur 1 Paar und 1 Endabschnitt vorhanden. Jeder dieser Abschnitte hat wieder wie die Basis der sterilen Spreite einen gerundeten Grund, aus diesem Grunde steigt der aussen gerundete Abschnitt fast senkrecht in ovaler oder länglicher Gestalt in die Höhe. Daraus ergibt sich, dass er mit schmaler Basis aus der Mitte der Spreite sich ablöst. Diese Abschnitte können nun wieder gekerbt oder leicht eingeschnitten erscheinen. Die weitere Entwicklung erfolgt nun durch weitere Ausbildung des untersten Segment-Paares und zwar zunächst dadurch, dass sich deren verschmälerte Basis zu einem Blattstiele verlängert, so entsteht zunächst die Form *subcompositum*; indem sich jedes dieser beiden grundständigen Segmente weiter zu einer sterilen Spreite entwickelt, die der var. *incisum* entspricht, entsteht die var. *compositum*.

Diese letzte Varietät erscheint in mehreren Formen. Bisweilen ist die Spreite nicht eine ternata, sondern eine binata, indem sich von den 2 untersten Segmenten der ganzen Spreite der var. *incisum* nur das eine, nicht beide, weiter entwickelt hat. Bisweilen tritt dann der Fall ein, dass aus dem Blattstiele dieses einen Segmentes sich noch eine spezielle Fruchtrispe erhebt, während ausserdem natürlich noch die der ganzen sterilen Spreite zukommende Fruchtrispe vorhanden ist. Sind 3 gleichwertige Abschnitte von der var. *compositum* vorhanden, so ist entweder 1. nur die gemeinsame Fruchtrispe vorhanden, oder 2. ausser dieser noch 3 kleinere, deren jede aus dem speziellen Stiele einer der 3 Blattabschnitte der Spreite entspringt 3. oder nur 2 oder 4. nur einer der 3 Blattabschnitte trägt eine solche spezielle Rispe.

Die Stiele der einzelnen Abschnitte des zusammengesetzten Blattes werden bis 6'' lang.

5. Sehr selten scheint es der Fall zu sein, wo das mittelste langgestielte Segment der 3 Segmente einer lamina composita sein unterstes Paar Abschnitte nochmals verlängert, so dass dieses mittelste Segment für sich allein schon die var. *subcompositum* repräsentirt.

Die Blattspitze stets gerundet, ganzrandig oder gekerbt oder kerbig eingeschnitten.

Die gemeinsame Fruchtrispe überragt stets die sterile Spreite, sehr selten besteht sie nur aus 4-8 Sporangien und repräsentirt somit eine Aehre; gewöhnlich ist sie doppelt-fiederschnittig, seltener sogar dreifach-fiederschnittig. Die Sporangien sind gelblich- bis zimmetbraun. Behaarung ist niemals vorhanden.

Die Nervation. Aus dem Blattstiele treten in die Basis der Spreite 2 getrennte Venen ein, die sich bei der einfachsten Form schnell wiederholen (7 und mehrere Male); bei stärkeren Formen *incisum*, *subcompositum*, *compositum* vereinigen sich jene 2 getrennte Venen stellen-

weise zu einer Mittelrippe, die sich aber sehr bald weit vor dem Ende der Spreite in wiederholte Gabeläste auflöst. Die Venen sind weitläufiger als bei *B. Lunaria* angeordnet.

Anatomisches. Morphologisches.

Obleich das Rhizom meist sehr verkürzt und nur selten einige Linien lang ist, so fand ich dennoch wiederholt zwei einander genäherte Leitbündel im Centrum, was auf eine Neigung zur Gabelung schließen lässt. Der Holzkörper des cylindrischen Leitbündels ist, wie es scheint, stets an einer Seite geöffnet. Fünf Zellenlagen unterhalb desselben geht die Gefässbündelscheide (die Schutzscheide) herum. Die Organisation ist sonst ganz die von *B. Lunaria*. Der Holzkörper ist etwa 5 Zellenlagen breit; alle Zellen um das Leitbündel, selbst die im Centrum des Rhizoms, sind mit kleinen, runden Amylum-Körnchen erfüllt. Die Wurzeln enthalten in dem centralen, drehrunden Leitbündel allermeist einen in zwei getrennte Massen getheilten Holzkörper, sehr selten ist derselbe 3strahlig, wie bei *B. Lunaria*. Alles Gewebe um den Holzkörper ist dünn, kaum verdickt zu nennen und die Gefässbündelscheide geht dicht unter dem Holzkörper um diesen herum; auch das übrige Gewebe bis zur Oberhaut ist sehr locker und mit Amylum erfüllt. Die von der geschlossenen Blattstielbasis umhüllte Knospe zeigt eine *vernatio strictissima*; Behaarung fehlt gänzlich.

Sehr selten fand ich Exemplare, die nur aus einer sterilen Spreite, ohne Fruchtripe bestanden; dieselben besaßen constant unter am sonst drehrunden Stipes eine deutliche platte Ventral- und gewölbte Dorsalfäche und enthielten nur 2 Leitbündel in ihrem Blattstiele, während viel kleinere eine Aehre tragende Exemplare stets 4, oder wenigstens 3 Leitbündel enthielten. Die Höhle, in welcher die Knospe für das künftige Jahr liegt, reicht bis an die Stelle, wo Stiel der Spreite und Fruchtripe sich aneinander legen. Der Stipes enthält meist, wie bei *B. Lunaria* 4 Leitbündel, an schwächeren Exemplaren 3.

Blattober- und Unterseite besitzen zahlreiche Spaltöffnungen, welche stark zwischen die Nachbarzellen eingeschoben sind. Die speziellen Stiele der Fruchtripe und der sterilen Spreite sind ganz wie bei *B. Lunaria* gebildet.

Ich fand wiederholt, dass am Grunde der sterilen Spreite noch 2 seitliche Fruchtrispen ausser der gemeinsamen vorhanden waren. Dass diese aus metamorphosirten sterilen Segmenten hervorgegangen waren, zeigte sich ausser ihrer Stellung auch darin, dass die eine wenigstens an ihrem Grunde noch einige sterile Lappen trägt.

Ein einziges Mal fand ich ein gabeliges Rhizom, dessen 2 Gabeläste je ein Individuum der var. *incisum* trugen.

Die Sporen sind unter allen Botrychien-Sporen die grössten, auffallend von denen des *B. Lunaria* verschieden und dicht mit sehr kleinen Pünktchen, nie mit Warzen bedeckt. T. IX, 16.

Charakter.

Der Charakter des *Botrychium simplex* liegt

1. in der gestielten, dem Rhizome genäherten sterilen Spreite;
2. in den unsymmetrischen Segmenten von unvollständiger, halbmondformiger Gestalt;
3. in der Art und Weise der Formen-Entwicklung.

Durch den Mangel an Behaarung und die auf beiden Blattseiten auftretenden Spaltöffnungen wird die Pflanze mehr *B. Lunaria* und seinen Verwandten genähert, wegen der sterilen gestielten, dem Rhizome genäherten Spreite kann sie jedoch nur neben *B. ternatum* gestellt werden.

Geschichte.

Botrychium simplex wird zum ersten Male im VI. Bd. (1823) von Silliman's Americ. Journ. p. 103 erwähnt und von dem Entdecker Hitchcock so beschrieben:

Laub einfach, 3lappig oder dreispaltig, Abschnitte ungleich; Aehre fast zusammengesetzt, unterbrochen, einseitig, sitzende Kapseln tragend. Auf trocknen, hügeligen Weideplätzen in Conway Massachusetts in Nord-Amerika.

Beschreibung. Laub einzeln, mit einer zerrissenen häutigen Scheide, aufrecht, 2—4" hoch, glatt, blassgrün, aus einem schmalen, spatelförmigen Blatte bestehend, von 1" Länge und $\frac{1}{3}$ " Breite, gewöhnlich mit 3, selten 4 ungleichen, etwas gerundeten Abschnitten mit ein wenig gekerbten Rändern. Aus dem Grunde des Blattes, ungefähr 1" vom Grunde entspringt 1 Stengel, 3—4mal so lang als das Blatt mit einer fast zusammengesetzten, einseitigen Aehre. — Er fügt hinzu, dass an allen Exemplaren, deren er über hundert gesehen, das sterile Laub nie gefiedert oder auch nur scheinbar gefiedert gewesen sei. Eine beigegefügte Abbildung stellt ein Exemplar mit gestieltem, fast grundständigem, dreilappigem, sterilem Wedel dar. — Hooker beschreibt diese Art in seinen Icones Filicum 1829 und gibt auf t. 82 zwei von der Hitchcock'schen verschiedene Abbildungen: Die kleinere ist ähnlich der in Silliman's Journal und nicht wesentlich unterschieden, nur mit 3 ungleichen, zum Theil gekerbten Lappen; die grössere Figur dagegen ist durchaus nicht von *B. matricariaefolium* Al. Br. zu unterscheiden und stellt ein Exemplar im Uebergange von der einfachen Grundform zu der häufigen, fiedertheilig-fiederspaltigen dar. Hooker scheint das *B. matricariaefolium* Al. Br. damals noch nicht gekannt zu haben, sonst würde er am

Schlusse der Beschreibung gewiss nicht gesagt haben, die Pflanze sei hinreichend von irgend einer anderen, bereits bekannten Art unterschieden.

Ruprecht berichtet in der 4. Lieferung der Beiträge zur Pflanzenkunde des Russ. Reiches, dass er das *B. simplex* aus der Gegend von Petersburg in zwei Exemplaren erhalten habe, von denen das eine sich mehr an die grössere, das andere mehr an die kleinere Figur Hooker's Icones anschliesse, dass aber die geringe Zahl der Exemplare eine Auseinandersetzung der Unterschiede von unserem *B. matricariaefolium* Al. Br. nicht zulasse.

Ich habe diese Originale gesehen, sie gehören in der That kleinen Formen der letztgenannten Art an.

In der Summa Vegetabilium (1846) erscheint bei E. Fries p. 251 *B. simplex* als *B. Lunaria* var. *cordatum*.

In den Botan. Notis von 1865 p. 177 erklärt E. Fries dies selbst und beharrt auch hier auf seiner Ansicht, indem er nur folgende als scandinavische Arten gelten lässt: „*B. Lunaria* Sw., *B. lanceolatum* Ångstr., *B. virginicum* Sw. und *B. rutaceum* Sw.“

Lange Zeit blieb *B. simplex* fast ganz unbekannt, bis Klinsmann 1852 in Nr. 22 der botanischen Zeitung unsere Pflanze aufs Neue unter dem Namen *B. Kannenbergii* in die Wissenschaft einfuhrte und auf Tafel VI zwei gute Abbildungen von ihr lieferte. Seine Diagnose p. 380 l. c. lautet so:

Fronde sterili solitaria petiolata ovata aut rarius tripartita; petiolo inferioris basin frondis fertilis vaginante, laciniis s. pinnis latis reverse lunatis trapezoideis integerrimis aut parce crenulatis. Fronde fertili simplicis aut plus minusce partita angusta.

In locis arenosis inter fruticeta ad ripam Swiana prope Memeliam. Ich habe die Originale gesehen.

In den Botaniska Notiser 1854 p. 70 ist Ångström geneigt, unsere Pflanze für den Jugendzustand des *B. ternatum* Sw. zu halten, hat aber später diese Ansicht aufgegeben. (Vergl. Botan. Notis. 1866 p. 37.)

In dem Manual of the Botany North Stat. (1856) p. 602 bringt A. Gray das *B. simplex* mit ? zu *B. virginianum*.

So wird also *B. simplex* bald für Form des *B. Lunaria*, bald für Form des *B. ternatum*, bald für Jugendzustand des *B. virginianum* gehalten und überdies noch mit *B. matricariaefolium* verwechselt.

1855 fand ich *Botrychium simplex* unter Botrychien, die mir Herr Apotheker Lasch aus Driesen in der Neumark geschickt hatte; von mir auf diese Art aufmerksam gemacht, forschte nun Lasch weiter und

hatte das Glück, *B. simplex* in grosser Menge und in den verschiedensten Formen aufzufinden, welche er dann 1856 in Nr. 35 der botanischen Zeitung noch unter dem Namen *B. Kannenbergii* beschrieb.

1858 wurde in den Nova Acta Vol. XXVI. S. II. dieselbe Art als *B. simplex* von mir ausführlich behandelt und in allen Formen abgebildet. Ångström und ich hatten unabhängig von einander die Identität von *B. simplex* und *B. Kannenbergii* bewiesen.

In meinem Werke Filices Europae etc. (1867) erhielt *B. simplex* zum ersten Male seine richtige Stellung in der Gruppe der „Ternata“ neben *B. ternatum* Sw.

7. *Botrychium ternatum* Sw.

a) *Europaeum*.

- Syn. 1755. *Osmunda Lunaria* δ . Linné Flor. Suec. (1755) p. 369.
 1768. *Osmunda multifida* S. G. Gmelin in Comment. Acad. Petrop. XII. (1768) p. 517 excl. icon.
 1771. *Osmunda Lunaria* var. *Baeckeana* Linné in Pandora et Flora Rybyensis in Amoen. Acad. VIII. (1771) p. 105.
 1784. *Osmunda ternata* C. P. Thunberg in Flora japon. (1784) p. 329.
 1788. *Osmunda Lunaria* β . Timm flor. Magap. Prodr. (1788) p. 200.
 1789. *Osmunda matricariae* Schrank, Bair. Flora (1789) II. p. 419.
 1800. *Botrychium rutaceum* Sw. in Schrader's Journ. f. d. Botk. II. Bd. (1800) p. 110 exclus. syn. et Syn. fil. (1806) p. 171 excl. syn.
 1800 et 1806. *Botrychium ternatum* Swartz in Schrader's Journ. f. d. Botk. II. Bd. (1800) p. 111 et Synops. fil. (1806) p. 172.
 1803. *Osmunda bavarica* Schmid in Hoppe's botan. Taschenb. (1803) p. 7.
 1809. *Botrychium rutaceum* Sw. in Svensk Botk. Tom. VI. (1809) tab. 372, fig. 2.
 1809. *B. rutaceum* Schkuhr, Crypt. Gew. (1809) tab. 185, fig. a.
 1810. *B. matricarioides* Willd. Sp. pl. V. (1810) p. 62.
 1825. *B. matricariae* Sprengel, System. IV. (1825) p. 23.
 1826. *B. rutaceum* Wahlbg. Flor. suec. (1826) p. 681.
 1843. *B. rutaefolium* A. Braun in Doell Rhein. Flora (1843) p. 24.
 1843. *B. rutaceum* Roesper, z. Flora Mecklbrgs. (1843) p. 112.
 1845. *B. rutaceum* Ruprecht, Beiträge III. (1845) p. 33.
 1846. *B. Breynii* E. Fries, Summa Vegetab. (1846) p. 252.
 1855. *B. silesiacum* Kirschleger, Flore d'Alsace (1855) p. 401.
 1863. *B. Baeckeunum* Brockmüller, Archiv. Ver. Freunde d. Naturg. in Mecklbrg. (1863) p. 170.

b) Australasiaticum.

1784. *Osmunda ternata* C. P. Thunberg, flora japon. (1784) p. 329, tab. 32.
 1800 et 1806 *Botrychium ternatum* Sw. in Schrad. Journ. II. Bd. (1800) p. 111 et Syn. fil. (1806) p. 172.
 1810. *Botrychium australe* R. Brown, Prodr. Flor. Nov. Holl. (1810) p. 164.
 1825. *B. silaifolium* Presl, Reliq. Haenk. (1825 fasc. I. p. 76.
 1842. *B. decompositum* Mart. et Gal. in Nouv. Mém. Brux. XV. (1842) p. 15, tab. I. — Fée Catal. method. Foug. Mexiq. (1857) p. 43.
 1848. *B. ternatum* Kunze Botan. Ztg. (1848) p. 491 et 1850 in Farnkr. color. Abbild. p. 51, tab. 121.
 1854. *B. subbifoliatum* Brackr., U. St. Expl. Exp. (1854) p. 317, tab. 44, fig. 2.
 1859. *B. millefolium* Hochst., pl. Novae Zeeland Nr. 96.
 1860. *B. virginianum* Hooker, Flora Tasman. II. (1860) p. 154, tab. 169.
 1864. *B. erosum* Milde in Botan. Ztg. (1864) N. 15, p. 102.

c) Americanum.

1796. *Osmunda biternata* Lam. Encycl. Tom. IV. (1796) p. 650.
 1803. *Botrypus lunarioides* Michx, Flor. Amer. bor. T. II. (1803) p. 274.
 1804. *Botrychium dissectum* Sprengel, Anleitg. III. Bd. (1804) p. 172.
 1806. *B. lunarioides* Sw., syn. fil. (1806) Syn. p. 172.
 1809. *B. lunarioides* Schkuhr, Crypt. Gew. tab. 157.
 1810. *B. fumarioides* Willd. Sp. pl. V. (1810) p. 63 et
B. obliquum Willd., l. c. et
B. dissectum Willd. l. c. p. 64.
 1816. *Osmunda obliqua* Lam. Encycl. Suppl. IV. (1816) p. 233 et
O. dissecta Lam., l. c.
 1816. *Botrychium dissectum* Pursch, Fl. Amer. sept. II. (1816) p. 656 et *B. obliquum* et *B. fumarioides* Pursch, l. c. p. 655. — *Botrypus dissectus* Pursch, herb. teste Moore.
 1825. *Botrychium Fumariae* Sprengel, System. IV. (1825) p. 23.
 1827. *Botrychium cuneatum* Desv., Prodr. in Annual. Linn. Paris. VI. (1827) p. 195.

Diagnosis.

Tota planta 2—12" alta carnosa plus minusve hirsuta. Lamina sterilis longe petiolata rhizomati approximata basilaris late d

quadripinnatisecta, segmenta secundaria catadroma, segmenta primaria, plerumque etiam secundaria interdum etiam tertiaria petiolata; segmenta ultima e basi inaequali, rarius aequali, rotundatae l. ovales et oblongae vel ovatae integerrimae, repandulae, crenatae l. dentatae, denique interdum vario modo incisae l. dissectae.

Nervatio Cyclopteridis l. Sphenopteridis.

Panicula bi-quadripinnatisecta e petiolo laminae sterilis oriunda.

Ganze Pflanze 2—12" hoch, fleischig, mehr oder minder haarig. Sterile Spreite lang gestielt dem Rhizome genähert, grundständig, breitedeltaförmig, zwei- bis vierfach fiederschnittig, sekundäre Abschnitte catadrom, die primären, meist auch die sekundären, bisweilen auch die tertiären gestielt. Abschnitte letzter Ordnung aus meist ungleicher Basis rundlich oder oval bis länglich oder eiförmig, ganzrandig, geschweift oder gekerbt bis gezähnt, endlich auch auf verschiedene Weise eingeschnitten. Aderung die der *Cyclopteris* oder *Sphenopteris*. Rispe 2—4fach fiederschnittig aus dem Stiele der sterilen Spreite entspringend.

A) Europaeum.

Tota planta 2—12" alta. Lamina sterilis subbi-tripinnatisecta, segmenta secundaria complura sensim cum segmenti apice confluentia, segmenta ultimi ordinis e basi inaequali, inferiore latius et profundius cordata, superiore levius rotundata l. subtruncata ovalia et ovato-rotundata margine parce et grosse crenata l. integerrima.

Nervatio Cyclopteridis.

Panicula bi-tripinnatisecta e petiolo laminae sterilis oriunda.

Ganze Pflanze 2—12" hoch. Sterile Spreite fast doppelt bis 3fach-fiederschnittig; sekundäre Abschnitte zahlreich, allmählig mit der Spitze des Abschnittes 1. O. zusammenfliessend, Abschnitte letzter Ordnung aus ungleicher, unten breit und tief herzförmiger oben ausgerandeter oder fast gestutzter Basis oval oder eirundlich, am Raude fast ganz oder sparsam und gross gekerbt.

Aderung die der *Cyclopteris*.

Rispe 2—3fach fiederschnittig, aus dem Stiele der sterilen Spreite entspringend.

Vorkommen des *Botrychium ternatum*.

Europa. Asien. Nordamerika. Australien.

Vorkommen der var. *europaeum*.

Scandinavia. Heden am unteren Luleå (Wichura). Lycksele Lappumens (Ångström). — Pitea (Hakanson) Koddis; Karesuando Lapponiae (Laestadius); Furudahl Dalecarliae (Clason). — Pajala (Laestadius); Albo in paroec. Kulltorp Smolandiae. Septbr. (E. Fries); Medelpad. Sättna (Ångström).

Norvegia. Saltdalen (Sommerfelt); Christiania (Moe); Gudbrandsdalen 3500'.

Livonia. Riga. — Dorpat. — Curonia. — Lithuania.

Fennia. Petropoli in monticulis muscosis insulae Basilii (herb. Willd.) Lissino (Graff).

Archangel. — Varsovia. — Moskau. — Ucraina: Charkow. Trzebieszlawice, Kreis Olkusz in Polen.

Gallzien. Zawadow (Hölzel). Holosko bei Lemberg.

Mecklenburg. Dargun; in den Dünen bei Warnemünde; Fischland.

Pommern. Stettin.

Preussen. Memel, Tilsit, Thorn, Stuhm, Danzig, Rosenberg; Wiszniewo bei Löbau, Marienwerder.

Mark Brandenburg. — Lausitz.

Gesundbrunnen bei Berlin, Schwiebus, Driesen.

Schlesien. Garsuche bei Ohlau, Oppeln, Radoscher und Wroniner Wald; zwischen Wierspel und Friedland in Oberschlesien; Dombrowka Klein-Althammer bei Slavencitz, Falkenberg. Mährisches Gesenke: An vielen Orten, z. B. um Gräfenberg, Freiwaldau, Reiwiesen, Einsiedel und Uhustein; am Fusse der Sonnenkoppe; Lissa Hora und Mohelnitzer Jägerhaus. Dicht am Fusse des Glätzer Schneeberges auf Landecker Seite. Auf dem Stritt bei Schömburg, bei Waldenburg und Friedland; Charlottenbrunn, Innaboden im Aupagrunde, Buchberg im Isergebirge. Zwischen Aslau und Modlau bei Bunzlau.

Böhmen. Klostergrad bei Teplitz. Rollberg bei Niemes. Reichenberg im Bunzlauer Kreise. Bei Wolesschna und Píbram im Prager Kreise.

Mähren. Am Hohenstein bei Iglau; am Wege der Schweizerei des Altvaters gegen Winkelsdorf. — Im Schleitzer Walde bei Schleitz (Hoë). Ebersdorf bei Lobenstein im Voigtlande (Breutel).

Balern. Zwischen Mayrhofen und Nusshausen an der Altmühl (Schmid).

Karpathen. Stebenbürgen. Auf den Grenz-Karpathen der Comitatus Zips und Abaujvár. (Haszl.) Buchenregion der Arpaser und Kerzesorer Gebirge, am Wege zur Fromoasze oberhalb Resinar. 3—4000' in Siebenb. (Schur).

Oesterreich. Pottenstein in Niederösterreich.

Südtirol und Salzburg. (Rudolphi.) Bachergebirge in Südsteiermark; in der Satnitz bei Klagenfurt. — Kolben bei Ebendorf.

Gallia. Vogesi, vallée de Münster, sur les hauteurs du Rothe-Rück (Kirschleger); Hoheneck, Ballon de Sultz. Chamounix ad 1060 métr. (Payot).

Asia.

Kamtschatka (Vesemeyer); prope stationem Kruglasa (Turcz). Assikas (Fischer). Sibiria orientalis ad Lenam flum. (Gmel.) Davuria ad flum. Dschida (Turcz).

Japona (Maxim.): Arigawa Bai von Hakodate, auf sandiger Wiese. Jesro. Sonnige, grasige Abhänge bei 1000'. -- Yokohama auf hoher, trockener Fläche mit *Bupleurum*, *Patrinia*, *Hypericum*; Nagasaki Cryptomeria-Wald.

America boreale.

Neufundland (De la Pylaie 1826).

Exsiccata.

Rabenh, 80. — Fries, herb. norm. III. 99. — Sieber herb. austr. 298. Tauch, herb. bohem. 1835. — Günther et Gräb. Centur. plant. Siles. XII. Nr. 11. — Herbar. flor. Ingr. 831.

Icon.

Svensk, Botk. Vol. VI. tab. 372. — Breyn, Cent. I. tab. 95. — Schkur, tab. 155 a. — Sturm 6. — Morison, plant. hist. 1715. fig. 26, tab. 5. — Nova Acta, Vol. I. — Milde, Nov. Act. Vol. XXV. F. II. Tab. 53, fig. 197–200, Taf. 55, fig. 9.

Variationes.

α. campestris. Planta denique 10–12'' alta, panicula longe pedunculata.

Pflanze zuletzt 10–12'' hoch, Rispe sehr lang gestielt.

β. montana. Planta multo humilior, panicula brevius pedunculata, laminam sterilem paulum superante.

Pflanze viel niedriger, Rispe kürzer gestielt, die sterile Spreite nur wenig überragend.

Messungen.

Ganze Pflanze hoch	Stiel der sterilen Spreite	Sterile Spreite		Segmente letzter Ordnung
		lang	breit	
9''	3''	1'' 10'''	2'' 5'''	4paarig
6'' 5'''	1 ¹ / ₄ ''	1'' 2'''	2''	3 "
2'' 9'''	9'''	8'''	10'''	2 "
2''	6'''	9'''	12'''	3 "
12''	3''	2'' 6'''	3'' 8'''	3 "
Frucht fehlt	4''	4''	4'' 9'''	4 "
5''	1''	1'' 6'''	2'' 2'''	3 "
8''	1'' 10'''	1'' 9'''	2'' 7'''	4 "
6''	2''	2''	2'' 2'''	3 "
4''	1''	1'' 3'''	1'' 10'''	3 "
5'' 6'''	1'' 7'''	1'' 5'''	2'' 7'''	2 "
9'' 6'''	2'' 8'''	2''	3''	3 "
2'' 5'''	7'''	6'''	6'''	2 "

Beschreibung. Tab. VIII, 4.

Das Rhizom fand ich durchgängig sehr verkürzt, aber mit sehr kräftigen, langen und stets ästigen Wurzeln besetzt. Die Länge des gemeinsamen Blattstieles bis zu der Stelle, wo sich Stiel der Fruchtrispe und Stiel der sterilen Spreite von einander trennen, variirt von 5''' bis 1'' 10''; immer aber steht die langgestielte sterile Spreite weit unterhalb der Mitte der ganzen Pflanze und ist dem Rhizome genähert. Dieser untere Theil der Pflanze ist gern röthlich oder gelbröthlich gefärbt; die unterste Basis des gemeinsamen Blattstieles ist ringsum geschlossen.

Die Knospenlage ist folgende. So auffallend es scheinen mag, so ist dieselbe doch von der bei *B. Lunaria* kaum verschieden. Der gemeinsame Blattstiel sammt der sterilen Spreite sind ganz aufrecht und nur die äusserste Spitze der letzteren hakenförmig über die kürzere Rispe herabgekrümmt, welche letztere gleichfalls mit ihrer Spitze abwärts gebogen ist. An sich entfaltenden Exemplaren sieht man aber deutlich, wie die Fruchtrispe nicht nur herabgekrümmt, sondern sogar ein wenig aufwärts gebogen erscheint. Die Knospe für das nächste Jahr ist ganz haarig, für das zweitfolgende Jahr kahl.

Während der gemeinsame Blattstiel stets drehrund erscheint, ist der Stiel der sterilen Spreite mit einer flacheren gerippten Ventralfläche und einer halbkreisförmigen Dorsalfläche versehen, immer aber ist der Stiel der sterilen Spreite dem Stiele der zugehörigen Fruchtrispe angewachsen (sit venia verbo), d. h. nie verläuft der Stiel einer sterilen Spreite scheidenförmig an dem Stiele der zugehörigen Fruchtrispe bis zum Rhizome hinab.

Ueber die hierauf bezüglichen Verhältnisse herrschte bis heute noch manche Ungewissheit, und wir sind Röper zu grossem Danke verpflichtet, welcher auf's Neue die Untersuchung dieser Verhältnisse angeregt hat.

Da ich durch ein sehr reichliches Material und in Folge wiederholter Untersuchungen über alle fraglichen Punkte Aufschluss zu geben im Stande bin, so will ich hier die verschiedenen Vorkommnisse der Reihe nach vorführen.

1. Es finden sich, obwohl selten, zuweilen auch grosse Exemplare, welche zwar eine sterile Spreite, aber keine Fruchtrispe, selbst nicht im verkümmerten Zustande besitzen. Dann zeigt der Blattstiel bis an seinen Grund eine deutliche Ventral- und Dorsalfläche, selbst ganz am Grunde ist er nicht drehrund.

2. Der häufigste Fall ist der vorhin beschriebene, wo eine dem Rhizome genäherte sterile Spreite mit ihrem Blattstiele aus dem Stiele der Fruchtrispe entspringt.

3. Ist noch eine zweite sterile Spreite auf demselben Rhizome sitzend vorhanden, dann verläuft diese mit ihrem scheidenförmig geöffneten Blattstiele in das Rhizom und zeigt überdiess durch ihre gelbe Farbe an, dass sie aus der vorangegangenen Vegetationsperiode stammt. Die scheidige Basis des Blattstieles hat natürlich darin ihren Grund, dass die Knospe, aus welcher das heurige Individuum hervorgegangen, bei ihrer Entwicklung die Blattstielbasis des vorjährigen Blattes sprengen und somit zu einer Scheide umwandeln musste.

4. Folgender Fall ist sehr selten. Durch irgend welche äussere Unfälle ist die heurige sterile Spreite vernichtet worden, während die Fruchtrispe und die vorjährige sterile Spreite geblieben sind; dann trägt das Rhizom auch nur eine sterile Spreite, die aber, scheinbar gegen die Natur der Pflanze, scheidenförmig den Stiel der Fruchtrispe an seinem Grunde umschliesst. Farbe und sonstige Verhältnisse belehren uns jedoch, dass diese sterile Spreite der vorigen Vegetationsperiode angehört und daher scheidig verlaufen muss.

5. Die vorjährige sterile Spreite ist am Beginne der diessjährigen Vegetationsperiode oft noch vorhanden; es entwickelt sich in diesem Jahre nur eine sterile Spreite ohne Fruchtrispe; mehrere Wochen später bricht aber aus dem Schoosse des Blattstieles dieser Spreite noch das eigentlich für das nächste Jahr bestimmte, von einer sterilen Spreite und einer Fruchtrispe gebildete Individuum hervor. Dass dieser Fall wirklich vorkommt, davon liegen Beweise vor. Die drei sterilen Spreiten gehören somit eigentlich drei verschiedenen Vegetationsperioden an.

6. Weit häufiger aber ist der Fall, wo aus dem Schoosse eines von Spreite und Fruchtrispe gebildeten Individuums noch in demselben Jahre ein zweites gleiches Individuum hervorbricht. Farbe und Entwicklungszustand beider Individuen sind hier stets so verschieden, dass man deutlich sieht, wie das Individuum, welches sich offenbar zuerst entwickelt haben muss, in der That auch in seiner Entwicklung viel weiter vorgeschritten ist, wie das, welches vielleicht zwei Monate später aus dem Schoosse jenes hervorgebrochen ist. Derselbe Fall wurde von mir an *B. boreale*, *B. Lunaria* und *B. matricariaefolium* beobachtet.

7. Weit seltener ist ein bei *B. Lunaria* häufiger Fall, wo das Rhizom sich gabelt und jede Gabel ein vollständiges Individuum trägt.

Was die Zahl der Fruchtrispen anlangt, so ist eine Abweichung von der Einzahl sehr selten.

1. Ich besitze drei Exemplare, wo ausser der normalen Fruchtrispe, 2—3 Linien entfernt, aus der Rippe des sterilen Blattstieles noch eine zweite, ein wenig kleinere entspringt.

2. Ein Exemplar besitzt drei Fruchtrispen. Die zwei höher gestellten sind etwas kleiner als die tiefer gestellte Hauptrispe. Erstere ent-

springen seitlich aus dem Blattstiele der sterilen Spreite und stehen einander gegenüber. Offenbar sind sie als die metamorphosirten 2 untersten Segmente der sterilen Spreite zu betrachten.

Die sterile Spreite ist dickfleischig, blass- bis gelblichgrün, an den Spindeln mehr oder minder haarig, ihre Gestalt ist breit-dreieckig, stumpf, fast stets breiter als lang und geht aus dem einfach- bis doppelt-fiederschnittigen Zustande allmählig in den gedreiten über, wo also die ganze sterile Spreite in zwei seitliche und einen Mitteltheil zerfallen, die alle drei gleich gross sind.

Was nun die Architektur anlangt, so konnte ich die Catadromie bis in die Abschnitte 4. Ordnung verfolgen, das unterste Paar Segmente 1. O. ist stets von allen das längste. Ferner ist das unterste Segment 2. O. sowohl in der oberen Hälfte, wie in der unteren des Segmentes 1. O. länger als das folgende und charakteristisch für diese europ. Form ist es, dass die Segmente aller Ordnungen nicht plötzlich untereinander verschmelzen, sondern allmählig an Grösse abnehmen.

Je nach der Zusammensetzung der Spreite sind schon die Abschnitte 2. O. sitzend oder noch die 3. O. gestielt, die Abschnitte 1. O. sind stets langgestielt, nach der Blattspitze hin werden die Stiele immer kürzer und die zuletzt sitzenden Segmente verschmelzen endlich untereinander.

Die Abschnitte letzter Ordnung sind stets am Grunde ungleich entwickelt, oberwärts gewöhnlich fast gestutzt oder leicht gerundet, unterwärts herzförmig und abgerundet, überdiess rundlich, oval oder eiförmig und am Rande meist ungezähnt oder nur schwach gekerbt.

Die Aderung ist stets die der *Cyclopteris*, eine Mittelveue fehlt also den Abschnitten letzter Ordnung, die Hauptveue zertheilt sich bei ihrem Eintritt in das Segment letzter Ordnung fächerförmig, die einzelnen Venen gabeln sich wiederholt bis 5mal.

Sehr selten erscheint bei uns eine Form, deren sterile Spreite meist 1" 3" breit und 12" lang, dabei doppelfiederschnittig ist. Sie besitzt nur 3 Paare Abschnitte 1. O. und an ihrem Grunde kaum 2 Paare Abschnitte 2. O., die sich durch auffallende Breite auszeichnen, sie sind nämlich bis 4" breit und 5" lang.

Die Rispe überragt allermeist die sterile Spreite, ist langgestielt und 2-3fach-fiederschnittig. Die Sporangien gelb bis bräunlich.

Anatomisches. Morphologisches.

Die Haare sind denen der übrigen behaarten Arten ganz gleich gebildet, ausserordentlich hinfällig, und so erscheint die Spreite oft kahl, während sie in der That behaart war.

Das Verhalten der Leitbündel ist von dem bei *B. Lunaria* sehr verschieden. Der gemeinsame Blattstiel enthält in seiner ganzen Ausdehnung nur ein sehr grosses, ringförmiges, an einer Stelle geöffnetes Leitbündel, ebenso die Stiele der Fruchtripe und der sterilen Spreite. Da, wo beide noch zusammenhängen, stehen die Leitbündel beider so, dass sie sich die geöffnete Seite zukehren. Merkwürdiger Weise zeigt der schwächere Rispenstiel in seiner Mitte meist zwei Leitbündel, während der der sterilen Spreite nur ein einzelnes besitzt.

Die Blattoberseite ist ganz ohne Spaltöffnungen, aber ihre polyedrischen, geraden Zellen sind stärker verdickt als die der Unterseite. Die Spaltöffnungen der Blattunterseite sind kaum merklich zwischen die Nachbarzellen eingeschoben. Die Oberhautzellen beider Blattseiten zeigen Chlorophyll und einen bald centralen, bald wandständigen Cytoblasten.

Die Wurzeln des Rhizoms zeigen ein ausserordentlich lockeres Gewebe. Das centrale Gefässbündel besitzt drei radial geordnete oder einen zusammenhängenden 3schenkeligen Holzkörper.

Der Holzkörper des Rhizoms ist ringförmig, an einer Stelle geöffnet. Die Gefässzellen, aus denen derselbe besteht, sind ausgezeichnet deutlich reihenförmig angeordnet und 10 Lagen breit. Das Amylum besteht aus sehr kleinen kugeligen Körnchen. Die Sporen sind dicht mit anastomosirenden Leisten bedeckt.

Geschichte.

Die europäische Form des *B. ternatum* Sw. tritt bei Linné schon im Hortus Cliffortianus 1737, p. 472, No. 2 als *Osmunda frondibus duabus decompositis, foliolis lanceolatis, laciniatis* mit der Bemerkung auf: An sola varietas praecedentis? Beschrieben hat Linné die Pflanze hier ebenso wenig, wie an irgend einem anderen Orte, der Name *Baeckeanum* fehlt hier ganz und tritt erst in der 1771 ausgegebenen Pandora et Flora Rybyensis (von D. H. Söderberg, enthalten im 8. Bande der Amonet. academ. 1786 p. 105) auf, wo in einer Anmerkung zu *Osmunda Lunaria* nur die wenigen Worte sich finden: „varietas *Beckaeana* (sic!) in Haesthagen semel lecta“, und in der Flora Suecica (1755) p. 369 als *Osmunda Lunaria* δ. filicula sive Adiantum foliis inferioribus coriandri, ceteris rutae murariae vel fumariae. Moris hist. 3. p. 585 s. 14 t. 5. F. 26. δ. ab Baeck (sic!) lecta, praeside regii collegii medici.

Der Name *Baeckeanum* fehlt auch hier. Wenn also behauptet wird, Linné habe die Pflanze beschrieben und unter dem Namen *Baeckeanum* als eigene Art in die Wissenschaft eingeführt, so ist diess einfach nicht wahr, und es lag mithin für die Aufstellung eines *Botrychium Baeckeanum* nicht der geringste Grund vor. Im Hortus Cliffortianus allein wird die Pflanze als Art behandelt, aber ohne Speciesnamen vorgeführt.

Im Jahre 1789 tritt unsere Pflanze im 2. Bande von Schrank's Baierische Flora, p. 419 als *Osmunda Matricariae* mit der ungenügenden Diagnose auf:

Die Blätter gefiedert; die Blättchen eiförmig, gekerbt; der Blütenstiel eine Fortsetzung des Stengels. In Schwaben zu Hause.

O. Swartz führt in seinen Genera et Species Filicum (in Schrader's Journal f. d. Botk. II. Bd. 1800, 1801) p. 110. unsere Pflanze als *Botrychium rutaceum*, frondibus subsolitariis bipinnatis, pinnis ovatis incisibus auf und als Synonym sogar ganz richtig *Osmunda Matricariae*; freilich auch ausserdem unrichtiger Weise, die ganz davon verschiedene *Osmunda lanceolata* Gmel. Dass aber O. Swartz unter seinem *B. rutaceum* wirklich unsere Pflanze verstanden habe, beweist die vortreffliche Abbildung, welche er im VI. Bande (1809) der Svensk Botanik auf Tab. 372 von seinem *B. rutaceum* gibt. Nach Ångström (Botan. Notis. 1854, p. 71) enthält auch O. Swartz's Herbar unter *B. rutaceum* nur unser *B. ternatum*.

In Schrader's Journal l. c. führt O. Swartz p. 111 auch die japanische Form unserer Pflanze als *B. ternatum* auf und zwar schon hier mit einer von der seines *B. rutaceum* wenig verschiedenen Diagnose: *B. ternatum* fronde bipartita, supradecomposita pinnulis inciso serratis, spica pinnata.

Im botanischen Taschenbuche auf das Jahr 1803 von H. Hoppe finden wir von p. 1—25 eine eingehende, ausgezeichnete Beschreibung unserer Pflanze von P. Prior R. Schmid in Weltenburg. Derselbe fand *B. ternatum* 2 Stunden oberhalb Kellheim bei Nusshausen, einem kleinen Dörfchen an der Altmühl Mitte September 1798 und unterwarf dasselbe einer genauen Untersuchung. H. Hoppe lieferte in F. Sturm's Deutschlands Flora XXIV, 4 unter dem Namen *Osmunda Matricariae* Schrank nach diesen Exemplaren eine gute Abbildung und kurze Beschreibung.

Schmid konnte seine Pflanze nicht mit Sicherheit bestimmen und nannte sie deshalb *Osmunda bavarica* l. c. p. 7: Racemis lateralibus, subtripinnatis decumbentibus; caule frondeque villosulis. In silvarum locis apricis prope Weltenburg, Keistorf et Pointen.

Schmid hebt besonders die Behaarung hervor, die stets vorhanden sei, wenn sie auch im Alter zu fehlen scheine.

Spreiten ohne Fruchtrispe fand er scheidenförmig in's Rhizom verlaufend; überhaupt, sagt er, ist zu merken, dass, wenn mehr als nur ein Blatt zugegen ist, die übrigen fast durchgehends als Ueberbleibsel des vorigen Jahres mögen angesehen werden. Zwei Fruchtrispen an dem nämlichen sterilen Blatte, in Entfernungen von 2—3 Linien von einander, ist nichts Seltenes; in diesem Falle ist gewöhnlich die untere die stärkere.

Diese schöne Arbeit blieb aber in der Folgezeit fast ganz unbeachtet, nach Schkur bildet in seinen cryptogamischen Gewächsen (1809) unsere Pflanze mit *B. matricariaefolium* A. Braun auf Tab. 155 als *B. rutaceum* ab; er lässt es unentschieden, ob beide Pflanzen zu einander gehören; auch K. Sprengel vermengt in seiner Anleitung zur Kenntniss der Gewächse, Bd. 3 (1804) p. 172 beide Arten, während er es in seinem System. IV. (1825) p. 23 als *Botrychium Matricariae* unterscheidet.

Wahlenberg folgt in seiner Flora Suecica II. (1826) p. 681 O. Swartz und unterscheidet unsere Pflanze als *B. rutaceum* foliis ad basin caulis petiolatis ternato-bipinnatis; foliolis oblongis obtusis repandis.

1843 tritt zum ersten Male der Name *B. rutaefolium* A. Braun in Döll's Rhein. Flora, p. 24 auf.

Röper unterscheidet dagegen die Pflanze wieder als *B. rutaceum* in seinem Werke: Zur Flora Mecklenburgs, 1. Theil (1843) p. 112. Hier ist Röper noch in Ungewissheit über die Zahl der sterilen Blätter.

Die in der Folge aufgestellten neuen Bezeichnungen für unsere Pflanze, nämlich als

B. Breynii Fries, Summa Veget. (1846) p. 252,

B. silesiacum Kirschleg., Flor. Alsac. (1855) p. 401,

B. Baeckeanum Brockm., Arch. Ver. Freund. Naturg. Mecklbrg. (1863) p. 170

sind mit keinen weiteren Bereicherungen der Kenntniss unserer Art verknüpft.

Dagegen muss auf eine wichtige Arbeit hier nochmals verwiesen werden, nämlich auf Röper's Aufsätze in der botan. Zeitg. 1859, namentlich was *B. ternatum* betrifft, auf p. 15. Röper beobachtete, dass die Knospe für das nächste Jahr bereits eine dichte Behaarung zeigt, während die für die nächstfolgenden Jahre ganz kahl sind. Er beschreibt die Grössenverhältnisse, die Knospenlage und bestreitet das Vorkommen von mehr als 1 diessjährigen sterilen Blatte.

B) Australasiaticum. T. VIII, 8.

Tota planta $1\frac{3}{4}$ ' et humilior, laciniae l. segmenta ultimi ordinis sensim decrescentia complura, e basi inferne rotundata superne erecta l. truncata ovata, oblonga obtusa l. rhomboidea margine dense crenulata, dentata l. in lacinulas lineares dissecta. Nervatio Cyclopteridis l. Sphenopteridis.

Ganze Pflanze $1\frac{3}{4}$ Fuss oder niedriger, Lacinien oder Abschnitte letzter Ordnung allmählig abnehmend, mehrzählig, aus unterwärts gerundeter, oberwärts aufrechter oder gestutzter Basis eiförmig bis

länglich oder rhombisch, am Rande dicht gekerbt oder gezähnt oder in lineale Läppchen zerschnitten.

Aderung die von *Cyclopteris* oder *Sphenopteris*.

α. vulgare.

Syn. 1784. *Osmunda ternata* C. P. Thrbg. l. c.

1800. *Botrychium ternatum* Sw. — Kunze. l. c.

1810. *B. australe* R. Brown. l. c.

1825. *B. silaifolium* Presl. l. c.

1842. *B. decompositum* Mart. et Gal. l. c.

1854. *B. subbifoliatum* Brackr. l. c.

1860. *B. virginianum* Hooker. l. c.

Laciniae l. segmenta ultima ovata l. ovato-oblonga obtusa, dense crenata.

Lappen oder Abschnitte letzter Ordnung eiförmig bis eiförmig-länglich, dicht gekerbt.

Australia. Amer. bor. et Mex. Japonia.

Ein japanisches Exemplar besass 2 von einander getrennte Fruchtrispen an demselben Blattstiele.

Forma **subbifoliata.**

Syn. *B. subbifoliatum* Brackr. l. c. (1854).

In eodem stipite duo discreta petiolata segmenta sterilia unilateralia sessilia.

An demselben Stiele sitzen zwei getrennte sterile, gestielte Abschnitte auf derselben Seite.

Insul. Sandvic. (Brackenridge.)

β. dentatum.

Laciniae ovato-rotundatae l. oblongae marginè dentibus numerosis incurvis acutis et rectis instructa.

Tota planta 1' 5" alta.

Lappen eirundlich oder rundlich, am Rande dicht mit gekrümmten und geraden spitzen Zähnen.

Ganze Pflanze bis 1' 5" hoch.

Japonia.

γ. erosum.

Syn. *B. erosum* Milde l. c.

Laciniae (segmenta IV. ord.) e basi late cuneata rhomboideae acutae, margine eroso-dentatae, dentibus inaequalibus instructae.

Lappen (Abschnitte 4. O.) aus breitkeiliger Basis rhombisch spitz, am Rande ausgebissen gezähnt, Zähne ungleich.

Auckland (Hay).

♂. *millefolium*. T. VIII, 3.

Syn. *B. millefolium* Hochst. l. c.

Segmenta ultima in lacinias lineales nervum singulum excipientes dissecta.

Abschnitte letzter Ordnung in lineale, einen einzelnen Nerv aufnehmende Zipfel zerschnitten.

Neu-Seeland, Tikitapu-See.

Vorkommen der var. *australasiaticum*.

Australia. South-eastern Australia. — Sidney. — Newcastle Hunters River. (Hügel.) A tractu Mount Lofty Range usque ad circulum capricornu Australiae orient. e. gr. cacumine montis Archer. (Thozel). In pratis alpinis 4000' Maroka.

Neu-Seeland. Waikato. Waipa. Pirongia. (Hochstetter no. 95, 1859.)

Vandiemensland (Bauer). — Hawai et Maui Ins. Sandvic. (Brackr.)

Japonica. Arigowa-Bai von Hakodate; Jesro im schattigen Gebüsch und im Cryptomeria-Walde; Yokohama. (Wichura. Maxim.)

Mons Sheopaae Napuliae et Kamaon in mont. Himalayae. — Sikkim. Gassing to Ratong River. (T. Anderson, no. 1412 Herbarium Sikkimense.)

America bor. Nootka-Sund in litore occid. Amer. sub 50^o lat. bor.

Mexico. Serro Colorado (Schiede).

Orizaba à 1500 metr. (Gal. Nr. 6452).

Sa. Andres Chalchicomula près d'Orizaba à 2700 mètr. (W. Schaffner Nr. 109).

Exsiccata.

Sieber, flora mixta 266.

I c o n.

Brackridg. U. S. Expl. Exped. tab. 44 (*B. subbifol.*) — Kunze, Farnkr. color. Abbildg. II. Bd. 3. Lief. Tab. 121. (*B. ternatum.*) — Thunbg. fl. jap. tab. 32. (*Osmunda ternata.*) — Hooker, Flora Tasman. tab. 169 sub *B. virgin.* — Nouv. Mém. Acad. Bruxell. XV. (1842) tab. I. (*B. decompositum.*)

Messungen.

Ganze Pflanze	Stiel der sterilen Spreite	Sterile Spreite		Segmente letzter Ordnung
		lang	breit	
1' 8"	3 $\frac{1}{2}$ "	4" 4"	5" 1"	4paarig
1' 4"	4" 9"	3"	4" 2"	4 "
10 $\frac{1}{2}$ "	1" 5"	2" 2"	3"	"
?	?	6 $\frac{1}{4}$ "	12"	"
1' 5"	—	6"	9"	"
5 $\frac{1}{3}$ "	2" 5"	5"	8"	4—5paarig
10"	5"	5"	7 $\frac{1}{2}$ "	"
12"	2" 2"	3" 8"	5" 9"	4paarig
13"	3"	2" 8"	3" 5"	3 "

Beschreibung.

Die Subspecies *B. australe* zeichnet sich meist durch die bedeutenden Grössenverhältnisse und stets durch die zahlreichen Zähne der Abschnitte von der europäischen Pflanze aus. Der Stiel der sterilen Spreite variirt an Länge ausserordentlich. Die Spreite selbst erscheint zuletzt fast 5eckig. Diese Gestalt entsteht dadurch, dass nicht nur die untersten Segmente 1. O. ausgebreitet und von allen als die längsten erscheinen, sondern dass auch die untersten Segmente 2. O. bedeutend vorgezogen sind; letztere bilden die 2 untersten, die Spitzen der untersten Segmente 1. O. die zwei mittelsten Kanten und das Ende der sterilen Spreite die fünfte. Bei kräftig entwickelten Pflanzen sind die Segmente der 3 ersten Ordnungen gestielt und bisweilen sind selbst die 4. Ordnung am Grunde fast ganz frei. Wie die Textur der Spreite, die ich bald fleischig, bald starr, aber auch ganz dünnhäutig (so an japanischen Exemplaren) fand, so variirt auch ausserordentlich die Bildung des Randes der Abschnitte; bald ist derselbe dicht gekerbt, bald dicht gezähnt und die Zähne bald breit und spitz, bald lang und spitz, bald gerade, bald gekrümmt. Die auffallendste Form ist die, wo die Segmente letzter Ordnung in lineale Zipfel zerschnitten erscheinen, das *B. millefolium* Hochstetter. Trotz des fremdartigen Habitus halte ich diese Pflanze doch nur für eine Form des *B. ternatum*, welche in dem *B. dissectum* Sprengel ihr Seitenstück in Amerika besitzt.

Von besonderem morphologischen Interesse ist die Form *subbifoliatum*. Einen Zoll oberhalb vom Rhizome geht die erste langgestielte sterile Spreite ab und über zwei Zoll höher und zwar nach derselben Seite löst sich eine zweite sterile Spreite ab.

Geschichte.

Die Form des tropischen und subtropischen Asiens und Australiens wurde zuerst von C. P. Thunberg in dessen Flora japonica (1784) p. 329 als *Osmunda ternata* scapo caulino solitario, fronde tripartita supradecomposita unterschieden; er sammelte die Pflanze im October und November um Nagasaki. Ich habe das Original Exemplar des Universitäts-Herbarii in Upsala gesehen. Thunberg gibt auf Tab. 32 eine nicht gerade instructive Abbildung von einem Exemplare, dem meines Erachtens nach das unterste Segment 1. O. rechts fehlt. In der Beschreibung nennt Thunberg die „pinnæ et pinnulæ incisæ, tenuissime serratæ.“

O. Swartz gründete hierauf sein *Botrychium ternatum* (Schradler's Journ. f. d. Botk. II. Bd. 1800, 1801, p. 111 et Synops. filic. 1806, p. 172): Fronde bipartita supradecomposita, pinnulis inciso-serratis, spica pinnata.

Wie wir sehen, nennt Thunberg das sterile Blatt tripartita, O. Swartz bipartita. Thunberg's Bezeichnung ist unzweifelhaft die richtigere, O. Swartz hat sich nur durch den Augenschein leiten lassen.

R. Brown stellt in seinem Prodrömus Floræ Nova Hollandiæ Vol. I. (1810) p. 164 ein *B. australe* scapo subradicali fronde ternata, foliolis bipinnatis pinnulis confluentibus incisîs (Insul. Van Diemen) auf, welches mit dem vorigen vollkommen zusammenfällt. Der Name *ternatum* ist von allen Namen, welche die besprochene Art erhalten hat, bei weitem der älteste und muss daher allen anderen vorgezogen werden.

Einen dritten Namen erhält unsere Form von Presl in seinen Reliquiæ Haenkeanæ (1825) fasc. I. p. 76: *Botrychium silaifolium* fronde radicali tripinnata, pinnis primariis secundariisque petiolatis, pinnulis subsessilibus ovatis, crenato-dentatis, inferioribus sublobatis, scapo nudo, panicula coarctata. Hab. Nootka-Sund. Der Nootka-Sund oder der Mulgrav'sche Archipel liegt unter dem 50° nördl. Breite auf der Westküste Nordamerika's.

Ich habe die Original-Exemplare gesehen und kann darnach nur für eine Vereinigung mit *B. ternatum* sprechen. — Die sterile Spreite des *B. silaifolium* fand ich dreifach-fiederschnittig; die Abschnitte 2. und 3. Ordnung nehmen nach der Spitze des Fieders hin ganz allmählig ab und verschmelzen allmählig mit der stumpflichen Spitze. Es finden sich bis 5 Paare Abschnitte 3. O., die aus ungleicher Basis (unten gerundet, oben gestutzt) ei-länglich oder oval und am Rande grob gekerbt erscheinen. Dieses letzte Merkmal allein weicht von *B. ternatum* Sw. und *B. australe* R. Br. ein wenig ab.

Eine vielfach besprochene und oft verkannte Art ist *Botrychium decompositum* Mart. et Gal. in Nouv. Mém. Acad. Royal. Bruxell. XV. (1842) in Mémoir. sur les Fong. Mexique. p. 15.

B. decompositum. Tab. I. — Collect. Herb. Galeotti Nr. 6452.

Scapo inferne unifrondoso, fronde bipinnata, pinnulis decurrentibus, oblongis, obtusis, denticulatis, basi incisus, spica subtripinnata, fronde major.

Diese Pflanze stammt aus Mexico, von Orizaba, wo sie bei 5 und 6000' an feuchten und schattigen Plätzen unter Basaltfelsen gesammelt wurde. Obgleich amerikanischer Abkunft, hat sie doch die grösste Aehnlichkeit mit dem australischen *B. subbifoliatum*, von dem sie namentlich durch die mehr spitzen Enden der Abschnitte 1. und 2. O. abweicht.

1850 beschrieb Kunze *B. ternatum* als solches in seinen Farnkräutern in color. Abbildg. p. 51 zum zweiten Male und gab davon auf Tab. 121 eine vortreffliche Abbildung nach einem von Göring in Japan gesammelten Exemplaren, die als Muster gelten kann.

Kunze's Diagnose ist folgende:

B. fronde sterili quinquangulata, sub-tripartito-decomposita; partitionibus triangulatis, pinnulis tertiariis petiolatis, approximatis, laciniis ovatis oblongo-lanceolatis, obtusis, apice repandulis, subdenticulatis, venis flabellatis furcatis; fronde fertili suprabasilaris, longissime stipitata, sterilem superante, sub-tripinnata, sporangiis fusco-olivaceis.

Nach meiner Bezeichnungsweise ist die Kunze'sche Pflanze am Grunde 4fach gefiedert; die Catadromie der Segmente 2. und 3. Ordnung tritt ausserordentlich schön hervor. Die Segmente 4. Ordnung würde ich ei-länglich, stumpf, am Grunde fiedertheilig, nach der Spitze hin fiederlappig nennen; es lassen sich bis 4 Paare Abschnitte 5. Ordnung unterscheiden; diese letzten sind länglich, aber meist oval und mit Ausnahme des Grundes überall gezähnt.

Brackenridge stellte in der Un. St. Exploring. Expedition (1854) p. 317 ein *Botr. subbifoliatum* auf und gab auf Tab. 44 davon eine ausgezeichnete Abbildung. Gefunden wurde diese Pflanze, welche ich in Leipzig bei Professor Mettenius sah, auf den Sandwichs-Inseln Hawai und Maui.

Die Diagnose l. c. ist folgende:

B. frondibus sterilibus binis rariusve solitariis e stipite communi tripollicari lato-ovatis basi cordatis ternatis, divisionibus petiolatis bipinnatifidis, segmentis ovatis obtusis dentatis, spica bi-tripinnata.

Obwohl *B. subbifoliatum* nichts als eine Form des *B. ternatum* ist, so ist sie doch durch die Anwesenheit von meist 2 sterilen Spreiten an demselben Individuum höchst merkwürdig.

Die Spreite ist gedreit, dreifach fiederschnittig, die Abschnitte 3. O. eiförmig, stumpflich fiederlappig-ingeschnitten, gezähnt.

Wollte man annehmen, dass die tiefer stehende sterile Spreite die ältere sei und dass die höher stehende sammt ihrer Fruchtrisphe später, aber noch in derselben Vegetationsperiode aus der Blattstielbasis der

vorigen hervorgebrochen sei, so würde dieser Ansicht die Stellung der beiden sterilen Spreiten entschieden widersprechen. Es müsste dann nämlich die eine der andern unbedingt gegenüberstehen, was, wie oben erwähnt, nicht der Fall ist.

In der Flora Tasmaniae II. (1860) p. 154 wird *Botrychium ternatum* auf T. 169 als *B. virginianum* von Hooker abgebildet und beschrieben.

B. virginianum glabrum v. pubescens, scapo subradicali fronde trichotome divisa, segmentis bipinnatifidis, lobatis, crenatis.

In Nr. 15 der botan. Zeitung von 1864 beschrieb ich pag. 102 das äusserste Extrem des *B. ternatum* als *B. erosum*. Folium sterile basilare longe petiolatum, late ovatum acutum tripinnatisectum, segmentis tertiariis profunde pinnatifidis, segmenta primaria, secundaria et tertiaria petiolata, late ovata, acuta, laciniae (segmenta 4. ordinis) e basi integerrima late cuneata rhomboideae, acutae, eroso-dentata, dentibus inaequalibus acutis, venae flabellatae remotae, cellulae epidermidis rectae, non flexuosae.

Die Untersuchung eines sehr reichen, später in meine Hände gelangten Materiales überzeugte mich, dass auch *B. erosum* nichts als ein Glied in der grossen Formenkette des *B. ternatum* ist.

Unter den 1859 von Dr. Hochstetter herausgegebenen australischen Pflanzen finden wir unter Nr. 96 ein *Botrychium millefolium*, welches offenbar die Stelle des *B. dissectum* in Neu-Seeland vertritt und als das äusserste Extrem in der langen Formenreihe des *B. ternatum* zu betrachten ist

C) Americanum.

Laciniae l. segmenta ultimi ordinis citissime cum segmento confluentia paucijuga, e basi inferiore breviter rotundata, superiore cuneata l. truncata ovato-rotundata, rarius oblonga et oblonga-lanceolata, apex segmentorum primi ordinis longe productus, oblongo-acuminatus; rarius segmenta ultima complura basi aequali reniformi-rotundata, dense crenata.

Abschnitte letzter Ordnung oder Lappen schnell mit dem zugehörigen Segmente verschmelzend, minderzählig, aus unterwärts kurz gerundeter, oberwärts keiliger oder gestutzter Basis eirundlich, seltener länglich oder länglich-lanzettförmig, die Spitzen der Abschnitte 1. O. lang ausgezogen, länglich zugespitzt; seltener die Abschnitte letzter Ordnung mehrzählig aus symmetrischer Basis nierenförmig-rundlich, dicht gekerbt.

α. *lunarioides*. T. VIII, 12.

Syn. 1796. *Osmunda biternata* Lam. l. c.

1803. *Botrypus lunarioides* Michx. l. c.

1806. *Botrychium lunarioides* Sw. l. c.

1810. *B. fumarioides* Willd. l. c.

1825. *B. Fumariae* Sprengel l. c. excl. Syn.

Tota planta 4" alta et humilior. Lamina sterilis subtripinnatisecta; segmenta 3. O. numerosa sensim ad apicem segmentorum 2. O. decrecentia e basi aequali reniformi-rotundata, margine dense et manifeste crenata, dentibus saepe emarginatis.

Ganze Pflanze 4" hoch und niedriger. Sterile Spreite fast dreifach-fiederschnittig. Abschnitte 3. O. zahlreich, allmählig nach der Spitze des Abschnittes 2. O. hin abnehmend aus gleichförmiger Basis nierenförmig-rundlich, am Rande dicht und deutlich gekerbt, Zähne oft ausgerandet.

Auf Triften und in lichten Wäldern von New York bis Carolina. (Pursch.) — Charlestown Carolinae australis. (Michx.)

Icon et Exsiccata nulla.

Diese Form schliesst sich am natürlichsten an die europäische an, von der sie nur durch die Gestalt der Abschnitte letzter Ordnung abweicht. Eine in die folgende übergehende Form sah ich aus Mexico, von Ehrenberg gesammelt, im königlichen Berliner Herbar. Man findet von allen amerikanischen Formen die var. *lunarioides* in den Herbarien am seltensten. Aus Liefland sah ich ein Exemplar des *B. ternatum*, welches durch die vollkommen gleichmässige Ausbildung der Basis der Abschnitte letzter Ordnung bereits sich der var. *lunarioides* sehr näherte, jedoch durch den Mangel fast aller Kerbzähne sehr abwich. Charakteristisch für die var. *lunarioides* ist auch die Kleinheit der Abschnitte letzter Ordnung, die meist nur 2''' breit und 1½ lang sind.

β. *obliquum*. T. II, 5.

Syn. 1809. *Botrychium lunarioides* Schkuhr. l. c.

1810. *B. obliquum* Willd. l. c.

1816. *Osmunda obliqua* Lam. l. c.

1827. *Botrychium cuneatum* Desv. l. c.

Tota planta 5—10" et ultrapedalis. Lamina sterilis plerumque bipinnatisecta, rarius tripinnatisecta. Segmenta 1. O. late-ovata, segmenta 2. O. oblonga l. oblongo-lanceolata acuta 1½" et longiora pinnatipartita laciniae plerumque 1—2 jugae cito cum segmento confluentes, e basi maxime inaequali, inferne brevissime rotundata, superne cuneata ovales et oblongae obtusae, rarius oblongo-lanceolatae, margine densissime crenulatae, rarius laciniae omnino nullae, semper igitur apex segmenti primarii longe productus, oblongo-acuminatus, margine dense crenatus.

Ganze Pflanze 5—10 Zoll und über 1 Fuss hoch. Sterile Spreite meist doppelt-, seltener dreifach-fiederschnittig. Abschnitte 1. O. breit-eiförmig, Abschnitte 2. O. länglich bis länglich-lanzettförmig spitz, 1½" und länger fiedertheilig, Lappen meist 1—2paarig schnell mit dem zugehörigen Abschnitte verschmelzend, aus sehr ungleicher, unten gerundeter, oben keiliger Basis oval, länglich, stumpf, seltener länglich lanzettförmig, am Rande dicht gekerbt; seltener ohne alle Lappen, immer aber

die Spitze der Abschnitte 1. O. lang ausgezogen, länglich zugespitzt, am Rande dicht gekerbt.

Sinus Huds.; Newfoundland; Carolina merid. et septentr. (Fraser, Rugel); Charleston; Lexington Kentucky (Griswold); Wisconsin; Massachusetts: Medford et Cambridge (Weinland); Louisiana (A. Gray); Insula fluvii Lecha prope Philadelphiam; Rahwey New Jersey (Heuser); Reading Pennsylvaniae; Connecticut (Eaton); Texas (A. Gray). — Mexico (Schiede, Mart. et Gal., Liebmann). Bogota altit. 1600 mètr. (Lindig Nr. 316).

Exsiccata.

Mertens; herb. Amer. bor.

Icon.

Schkuhr t. 157.

Messungen.

Ganze Pflanze	Stiel der sterilen Spreite	Sterile Spreite		Lappen
		lang	breit	
16"	2" 8"	5" 5"	7" 8"	fast 0
20"	4 $\frac{1}{2}$ "	5 $\frac{1}{3}$ "	8"	2paarig
12 $\frac{3}{4}$ "	2" 10"	2" 2"	2" 10"	2 "
5 $\frac{1}{2}$ "	1" 5"	1" 5"	2" 1"	1 "
10"	2" 2"	2" 4"	3"	1 "
12"	3" 4"	3" 8"	5" 2"	1 "
5 $\frac{1}{3}$ "	1" 2"	1" 1"	1" 6"	1 "
8"	1" 9"	1" 2"	1" 6"	2 "

Wie die verschiedenen mexicanischen Exemplare beweisen, geht diese Pflanze im Süden allmählig in das *Botr. decompositum* Mart. et Gal. über. Dasselbe ist von *B. obliquum* nur dadurch unterschieden, dass die Abschnitte 1. O. weniger lang ausgezogen, die Lappen der Abschnitte 2. O. trotzdem aber zahlreicher, nämlich in 2—3 Paaren, selbst bis 4 Paaren erscheinen. Andere als diese Unterschiede, die ich als unwesentliche betrachten muss, habe ich mich vergeblich zu finden bemüht. Wegen der Gestalt und Zahl dieser Lappen aber kann diese Form *decompositum* nur mit den australischen Pflanzen vereinigt werden.

γ. dissectum. T. VIII, 7.

1804. *Botrychium dissectum* Sprengel l. c. et

1810. Willd. l. c. et

1816. Pursch l. c.

Botrypus dissectus Pursch herbar.1816. *Osmunda dissecta* Lam. l. c.

Tota planta 6—16" alta. Lamiua sterilis tri-subquadripinnatisecta segmenta I. O. et segmenta II. O. ovata subacutâ, longe petiolata, segmenta ultima trijuga et complura e basi angusta subito aequaliter dilatata subreniformia margine profunde et densissime inciso-crenata et dissecta, dentibus plerumque divaricato-emarginatis. Apex segmentorum 1. et 20. productus profunde inciso-crenatus.

Ganze Pflanze 6—13" hoch. Sterile Spreite 3 bis 4fach-fiederschnittig. Abschnitte 1. u. 2. O. langgestielt, eiförmig, fast spitz, die letzter Ordnung bis 3paarig und mehr aus schmaler, schnell sich gleichmässig verbreitender Basis fast niereenförmig, dicht und tief eingeschnitten, gekerbt oder zerschnitten mit meist gespreizten, ausgerandeten Zähnen. Abschnitte 1. und 2. O. am Ende ausgezogen und tief eingeschnitten, gekerbt.

New York (Hornemann); Reading Pennsylvania (Mühlberg); Connecticut; Lexington Kentucky; Virginiae (Beauvois).

A Novo — Eboraco ad Floridam (Pursch).

Messungen.

Ganze Pflanze	Stiel der sterilen Spreite	Sterile Spreite		Abschnitte letzter Ordnung
		lang	breit	
14"	2" 8"	2" 10"	4" 6"	3paarig
10"	1" 6"	2" 4"	2" 8"	3 "
8" 6"	1" 3"	1" 10"	2" 3"	3 "
10"	4" 8"	2" 10"	4"	4 "
16"	4" 4"	4" 10"	6 ¹ / ₂ "	5 "

Diese ausgezeichnete Form steht durch die fast niereenförmigen Abschnitte letzter Ordnung der var. *lunarioides* am nächsten, unterscheidet sich aber durch die ausgezogenen Abschnitte 1. und 2. Ordnung und die tief eingeschnittenen Segmente letzter Ordnung. Der Grad der Einschnitte variiert ein wenig.

Geschichte.

Die meisten Abarten des *B. ternatum* bringt Amerika hervor. In Neufundland und auf Uualaschka findet sich noch die europäische Form, südlicher kommen nur die Formen *obliquum*, *lunarioides* und *dissectum* vor, an die sich in Mexico die Form anschliesst, welche bis jetzt als *B. decompositum* unterschieden wurde.

Die Form *lunarioides* wurde zuerst in Lam. Encycl. IV (1796) p. 650 unter dem Namen *Osmunda biternata* aufgestellt mit der Diagnose:

Scapo caulino solitario, fronde biternata foliolis pinnatifidis. Carol. merid. — Der Name *lunarioides* taucht zuerst bei Michaux in seiner Flor. Am. bor. 1803, II, p. 274 auf, wo die Pflanze als *Botrypus lunarioides* auftritt: *Botrypus lunarioides* pumilus glaber, fronde subtrichotoma tripinnata, pinnulis reniformi-rotundatis, leviter crenulatis, racemo brevi subtrichotomo.

Bei O. Swartz finden wir diese Form zuerst in dessen Synopsis Filicum (1806) p. 172 als *Botrychium lunarioides* fast genau mit Michaux's Diagnose und der Lamarck'schen Benennung als Synonym. — Willdenow schafft in seinen Species Pl. V (1810) p. 63 für unsere Pflanze einen dritten Namen, nämlich *B. fumaroidis*, scapo nudo, frondibus radicalibus tripartito-bipinnatis, foliolis lunatis crenatis und Sprengel nennt dieselbe Pflanze in seinem Systema *Botrychium Fumariae*.

Schkuhr's *B. lunarioides* l. c. Tab. 157 (1809) ist mit unserem nicht zu verwechseln, sondern dasselbe gehört zur folgenden Form, *B. obliquum*. Von *B. lunarioides* existirt überhaupt noch keine Abbildung.

Botrychium obliquum tritt zuerst bei Willdenow in dessen Spec. Pl. V (1810) p. 63 auf: *B. scapo* inferne unifrondoso, fronde subbiternato, foliolis oblongo-lanceolatis serrulatis basi inaequaliter cordatis.

In Lamarck's Encycl. Suppl. IV (1816) tritt p. 233 unsere Pflanze als *Osmunda obliqua* und 1827 in Desvaux's Prodrome de la famille des Foug. (Annal. Soc. Linn. Paris VI p. 195) als *Botrychium cuneatum* radicibus crassis, scapo unifrondoso, fronde subbiternato, laciniis subcuneatis, obliquis, dentatoserratis.

Botrychium dissectum endlich erscheint zum ersten Male 1804 in Sprengel's Anleitung zur Kenntniss der Gewächse Bd. III, p. 172. Sprengel beschreibt seine Art folgendermassen:

Eine neue Art habe ich aus Virginien erhalten, die ich *Botrychium dissectum* nenne. Der Wedel ist 3fach getheilt und fast 3fach gefiedert; die Blättchen der 2. Ordnung sind lanzettförmig, stumpf und theilen sich in keilförmige stumpfgekerbte oder eingeschnittene Läppchen. Die Fruchtlähre ist fast 3fach-gefiedert. Mit dem *Botrychium virginicum* kommt diese Art einigermaßen überein, nur dass bei jenem die Blättchen der 2. Ordnung spitzig zulaufen und in spitzig eingeschnittene Läppchen getheilt sind. Michaux hat einen *Botrypus lunarioides*, der mit dieser neuen Art in der dreifachen Eintheilung des Wedels und der Aehre übereinkommt; aber er unterscheidet sich durch die rundliche Nierenform der Blättchen; den letzteren halte ich für einerlei mit Gmelin's *Osmunda multifida*, nov. comment. Petrop. XII, p. 517, t. XI, Fig. 1.

In Willdenow's Spec. Plant. V (1810) p. 64 erhält unsere Pflanze folgende Diagnose: *B. scapo* inferne unifrondoso, fronde tripartito-bipinnatifida, laciniis linearibus bipartitis apice bidentatis.

In Poiret's Encyclopéd. Suppl. IV (1816) p. 233 tritt die Pflanze wieder als *Osmunda dissecta* auf.

Moore fasst unter seinem *Botrychium lunarioides* in seinem Index Filicum (1857) p. 209 folgende Pflanzen zusammen: 1. *B. lunarioides* Sw. 2. *B. obliquum* Willd. als β . *obliquum* A. Gray Bot. North. U. Stat. 2 ed. 604; 3. *B. dissectum* Spreng. als γ . *dissectum* A. Gray l. c.

Ausserdem aber unterscheidet Moore folgende Pflanzen als ebenso viele verschiedene Arten:

1. *B. decompositum* M. et Gal.
2. *B. matricarioides* Willd.
3. *B. silaifolium* Presl.
4. *B. subbifoliatum* Brack.
5. *B. ternatum* Sw.

c) **Elata** Milde. Confer pag. 96,

Lamina sterilis in media fere planta posita, deltoidea, bi-quadrinatisecta Gemma pilosâ. Stomata in superiore pagina nulla.

8. **Botrychium lanuginosum** Wall.

- Syn. 1828. *Botrychium lanuginosum* Wall. Cat. Nr. 48. et
 1829. Hooker et Greville Icon. Fil. (1829) tab. 79. et
 1833. Hooker Bot. misc. III. (1833) p. 223.
 1847. *Botrychium daucifolium* Presl Supplem. Tent. Pteridogr.
 (1847) p. (306) 46.
 1857. *Botrychium virginicum* β *lanuginosum* Moore Index Fil.
 (1857) p. 213.

Tota planta 6—36" alta plus minus hirsuta. Lamina sterilis supra mediam plantam sessilis late ovata acuminata bi-quadrinatisecta. Segmenta primaria petiolata, late ovata acuta l. acuminata apicem folii versus sensim decrescentia, segmenta secundaria catadroma ovata, primum lateris utriusque proximo longius; segmenta ultimi ordinis pinnatifida l. pinnatifida, laciniis e basi angustiore ovatis, pinnatifida-incisis, apice profunde dentatis, lacinulis brevibus plerumque acute bidentatis. Panicula bi-quadrinatisecta, pedunculo ad basin, plerumque supra basin laminae sterilis e rachi oriundo. Nervatio Eupteridis. Cellulae epidermidis rectae.

Ganze Pflanze 6—36" hoch, mehr oder minder haarig.

Sterile Spreite über der Mitte der ganzen Pflanze sitzend, breit-eiförmig, zugespitzt, 2—4fach, fiederschnittig.

Abschnitte 1. O. gestielt, breit-eiförmig, spitz oder zugespitzt, nach der Blattspitze hin allmählig abnehmend, Abschnitte 2. O. catadrom, eiförmig, spitz, das erste oberseits und unterseits länger als das folgende.

Abschnitte letzter Ordnung fiederspaltig oder fiedertheilig, Lappen aus schmalerer Basis eiförmig, fiederspaltig eingeschnitten, an der Spitze tief gezähnt, Läppchen kurz, meist spitz-zweizähmig.

Fruchtrispe 2—4fach fiederschnittig, Rispenstiel am Grunde der Spreite oder höher aus deren Spindel entspringend. Aderung die von Eupteris. Oberhautzellen gerade.

Vorkommen.

B. lanuginosum findet sich nur im heissen Asien.

Himalaya: Massuri (Huegel). Almora: Kamaon 5000' (Wallich). Khasia 5—6000' (Hooker). Sikkim 5—9000'; Simla. Assam. Malabar.

Mons Sheopaae Napuliae et Kotagherrey mont nilagiric. (Weigle). (Perrottet 1847).

Ceylania (Thwaites C. N. 3266).

Exsiccata.

R. Strachey et J. E. Winterbottom Himalayan Herbar. Nr. 1. Thwaites Plant. Zeylan C. N. 3266.

Icon.

Hook. et Grev. Icon. Fil. tab. 79. (Plauta juven.)

Varietates.

var. *obtusum* Milde.

Syn. *B. daucifolium* Presl in Supplem. Tent. Pterid. (1847) p. 306.

fide spec. orig. et descript., nec Moore nec. Hook. and Grev.

Segmente primaria et secundaria lata ovata obtusa, segmenta tertiaria ovalia l. oblonga dentibus obtusis, hic illic acutis. Montes nilagir. (Stockes).

Abschnitte 1. und 2. O. breit-eiförmig, stumpf, Abschnitte 3. O. oval oder länglich, stumpf-, hier und da spitz gezähnt.

Messungen.

Diese an und für sich schon seltene Pflanze findet man nur in den seltensten Fällen vollständig in den Herbarien vor. Aus einigen Vorkommnissen schliesse ich, dass sie bis 4 Fuss hoch wird.

1. das kleine, von Hooker vollständig abgebildete Exemplar zeigt folgende Verhältnisse:

Blattstiel $3\frac{3}{4}$ " lang; Sterile Spreite 2" 10''' lang

" " 2" 7''' breit

Rispe sammt Stiel nur 2" 1''' lang, daher viel kürzer als die sterile Spreite.

2. Das grösste von mir untersuchte, leider sehr unvollständige Exemplar besass eine 15 Zoll lange sterile Spreite;

das längste Segment 1. O. war 10'' lang

„ „ „ 2. O. „ 8'' „

„ „ „ 3. O. „ 2 $\frac{1}{3}$ '' „

3. Ein sehr vollendetes Exemplar:

Ganz Pflanze 11'' hoch

Blattstiel 5'' „

Sterile Spreite 6 $\frac{1}{2}$ '' lang, 7'' breit.

Längstes Segment 1. O. . 4'' „

„ „ 2. O. . 2'' „

4. var. *obtusum*.

Ganze Pflanze 9'' lang.

Sterile Spreite 4'' lang, 5'' breit.

5. Die Entfernung zwischen der Basis der sterilen Spreite und der Basis des Rispenstieles ist in den allerseltensten Fällen = 0; meist schwankt sie zwischen 8 Linien und 2'' 2''' (8''; 1''; 1'' 2'''; 1'' 4''; 1'' 6''; 2''; 2'' 2''').

5. Der Blattstiel scheint immer länger zu sein als die sterile Spreite.

6. Die sterile Spreite ist sehr gewöhnlich länger als die Rispe; z. B.

a) Sterile Spreite 6'' lang.

b) Rispe sammt Stiel 2 $\frac{1}{2}$ '' „

a) Sterile Spreite 3 $\frac{3}{4}$ '' lang.

Rispe sammt Stiel 2 $\frac{3}{4}$ '' „

Beschreibung.

Rhizom und Wurzeln sind äusserlich von denen des *B. virginianum* nicht verschieden.

Der gemeinsame Blattstiel ist an den Herbarien-Exemplaren selten vollständig vorhanden; er wird sicher über 2 Fuss hoch, ich fand ihn nur 6—9—11'' hoch.

Die Spreite ist breit-eiförmig und allmählig zugespitzt, das unterste Segment-Paar ist das längste und meist abstehend, sowohl nach der Blattspitze als nach den Enden der Segmente nehmen die einzelnen Segmente ganz allmählig an Länge ab, überall sind die untersten beiderseits die längsten, überall herrscht Catadromie in der Anordnung.

Die Zusammensetzung der Spreite variiert sehr nach der Grösse der Pflanze und zwar vom fast 2fach-fiederschnittigen bis zum 4fach-fiederschnittigen. An sehr ausgebildeten Exemplaren sind die Segmente 1. bis 4. Ordnung noch gestielt. An der gewöhnlichen Form sind alle Segmente eiförmig und zugespitzt, die Segmente letzter Ordnung fiedertheilig oder fiederspaltig eingeschnitten und spitz-gezähnt: an der var. *obtusum* sind alle Segmente stumpflich.

Der Blattstiel und die Spindeln 1. und 2. O. sind stets mehr oder minder haarig.

Charakteristisch für diese Art ist die Stellung der Fruchtrispe, die fast immer oberhalb der Basis der sterilen Spreite aus deren Spindel entspringt.

Sie ist bis vierfach-fiederschnittig und ihre Sporangien gelb.

Anatomisches. Morphologisches.

Das Rhizom ist ähnlich dem von *B. virginianum* gebildet.

Die Wurzeln zeigen ein stumpf 3—5kantiges Leitbündel, dessen fast 3—4—5strahlig geordnete längliche Holzkörper in der Mitte fast zusammenstossen, und nur durch eine sehr schmale zellige Scheidewand von einander getrennt sind.

Auffallend verschieden von letzterem ist auch die Vertheilung der Leitbündel im Blatt- und Fruchtstiele. Der gemeinsame Blattstiel enthält 7—13 Leitbündel, die mehr der Peripherie wie dem Centrum genähert sind, selbst im Rispenstiele fand ich noch 3 gesonderte Gefässbündel, bisweilen auch nur 2.

Da wo die Knospe für die künftigen Jahre der ringsumgeschlossenen Blattstielbasis eingesenkt ist, finden sich noch 2, selbst 2 ganz an die Peripherie des Blattstieles hin gedrängte Gefässbündel.

Dass die Blattstielbasis, entgegengesetzt der von *B. virginianum*, stets ringsum geschlossen, nie scheidenartig geöffnet ist, davon habe ich mich vielfach überzeugt.

Die Knospe für die nächsten Jahre ist ausserordentlich dicht braunhaarig. Die Basis der Haare besteht aus 4 braunen, fast kubischen Zellen.

Die Blattunterseite allein hat Spaltöffnungen, die Oberseite deren nie. Die Oberhautzellen sind stets ganz gerade, meist 6kantig und meist doppelt so lang als breit.

Die Spaltöffnungen sind sehr wenig zwischen ihre Nachbarzellen hineingeschoben, sehr gross und mit sehr kleiner Mittelspalte.

Die Sporen erscheinen stark dreilappig, an der Basalfäche glatt und concav, an den übrigen Flächen undeutlich warzig.

Die Amylumkörner sind kreisrund scheibeförmig, und durchgängig grösser als die bei *B. virginianum*.

Ich glaube mich hierbei von dem Zusammenhange zwischen Amylum und den teigartigen Massen der benachbarten Zellen überzeugt zu haben. Die Amylumkörner einer Zelle schienen sich in einen Klumpen zusammenzuballen und zuletzt mit einander zu verschmelzen; derartige Klumpen, in denen die einzelnen Amylumkörner nicht mehr zu unterscheiden waren, die sich aber durch Einwirkung von Jod bläuten, beobachtete ich wiederholt.

Charakter.

Die Pflanze kann wegen der Stellung und Gestalt der sterilen Spreite nur mit *B. virginianum* verglichen werden, von dem sie sich unterscheidet:

1. durch die Katadromie aller Segmente.
2. durch die relative Grösse der Segmente 2. O.
3. durch die ringsumgeschlossene Blattstielbasis.
4. durch die Zahl und Vertheilung der Leitbündel im Blattstiele.
5. durch das Amylum.

Geschichte.

Botrychium lanuginosum ist, wie *B. daucifolium*, eine seltene Pflanze, die erst neuerlich von London aus vielfach an die öffentlichen Herbarien vertheilt worden ist, leider fast nie in vollständigen Exemplaren.

Wallich führt sie zuerst in seinem Catalog unter Nr. 48 auf und schon 1829 wird sie von Hooker und Greville in deren *Icones Filicum* auf Tab. 79 in einem sehr jugendlichen, aber vollständigen Exemplare abgebildet und beschrieben:

B. lanuginosum: Scapo superne unifrondoso, fronde ovato-deltoidea bipinnatifida, pinnis ovatis inciso-pinnatifidis, dentatis, bulbo lanigero.

Seitdem ist die Pflanze wenig besprochen worden, Kunze und Presl bereichern die Kenntniss derselben nicht weiter. Moore, von der habituellen Aehnlichkeit dieser Art mit *B. virginianum* geleitet, zieht sie in seinem *Index filic.* (1857) p. 213 als var β . zu *B. virginianum*.

In Nr. 15 der botanischen Zeitung 1864 wurde p. 103 die Pflanze von mir ausführlich beschrieben und ihre Unterschiede von *B. virginianum* hinreichend auseinandergesetzt.

9. Botrychium daucifolium. Wall.

Syn. 1828. *Botrychium daucifolium* Wall. Cat. Nr. 49. (1828).

1831. et Hook. et Grev. *Icon. filic.* (1831) tab. 161.

1833. et Hook. *bot. misc.* III. (1833) p. 224.

1857. *Botrychium subcarnosum* Moore *Index fil.* (1857) p. 212; vix. Wall.

1862. *Botrychium daucifolium* Hook. *Bot. Mag.* Oct. (1862) t. 5340.

Tota planta 6—18'' alta parce hirsuta. Lamina sterilis petiolata supra mediam plantam posita late deltoideo-ovata acuminata bipinnatisecta; segmenta primaria infima petiolata late ovata acuminata, superiora sessilia oblongo-acuminata apicem laminae versus cito decrescentia et basi inter se confluentia. Segmenta secundaria catadroma, infima brevius petiolata l. omnia sessilia oblongo-acuminata profunde pinnati-partita l. pinnatifida, primum lateris inferioris proximo longius, lacinia e basi con-

fluente ovatae acutiusculae vel ovaes sinuato-dentatae. Panicula tripinnatiseeta pedunculo infra basin laminae sterilis oriundo. Nervatio Neuropteridis. Cellulae Epidermidis rectae.

Ganze Pflanze 6–18" hoch, sparsam haarig. Sterile Spreite über der Mitte der ganzen Pflanze stehend, gestielt, breit deltoisch-eiförmig zugespitzt, doppelt fiederschnittig. Abschnitte 1. O. unterste gestielt, breit-eiförmig zugespitzt, obere sitzend, länglich zugespitzt, nach der Spitze der Spreite hin schnell abnehmend und am Grunde untereinander zusammenfließend. Abschnitte 2. O. katadrom, unterste kürzer gestielt oder alle sitzend länglich-zugespitzt, tief fiedertheilig oder fiederspaltig, das erste der unteren Seite länger als das folgende, Lappen aus verschmelzender Basis, eiförmig oder oval spitzlich, buchtig gezähnt. Rispe dreifach fiederschnittig. Rispenstiel unterhalb der Basis der sterilen Spreite entspringend. Aderung die der *Neuropteris*. Zellen der Oberhaut gerade.

Vorkommen.

Botrychium daucifolium findet sich nur im heissen Asien.

India: Nepal. (Wallich. Hügel). — Khasia. — Sikkim. (Hook. fil. et Thoms. Nr. 256 a. e. p.). — Kamaon (Wallich Blenkworth); Montos nilagirici. (Beddome Nr. 159); Ceylania. (Thwaites Nr. 1410 et Gardner Nr. 1271 et 1481 in altitud. 4000'). — Java ad 6000' (Junghuhn. — Insul. societ. (Bidwill).

Exsiccata.

Herb. Ind. or. Hook. fil. et Thomson.

Beddome Nr. 159.

Thwaites Nr. 1410.

Gardner Nr. 1271. 1481.

Icon.

Hook. et Grev. Icon fil. Vol. II. tab. 161.

Hook. bot. Mag. Tab. 5340.

Messungen an 6 Exemplaren.

Blattstiel	Sterile Spreite		Rispenstiel	Rispe	Stiel der sterilen Spreite
	lang	breit			
3 $\frac{1}{4}$ "	4 $\frac{1}{2}$ "	5 $\frac{1}{2}$ "	2" 2"	3" 3"	14"
4"	5 $\frac{1}{4}$ "	6"			
6" 2"	5" 2"	6 $\frac{1}{3}$ "	4"	6" 2"	18"
6" 6"	5 $\frac{1}{8}$ "	8 $\frac{2}{3}$ "	4 $\frac{1}{3}$ "	6"	5"
9"	7"	7"			
9" 6"	7"	10"	3" 3"	4 $\frac{1}{2}$ "	14"
3 $\frac{1}{4}$ "	6"	10"	5"	5"	24"

Die Rispe ist bald länger, bald kürzer wie die sterile Spreite. Der Stiel, mit welchem die sterile Spreite dem gemeinsamen Blattstiele aufsitzt, ist der Länge nach sehr verschieden; aber er ist stets vorhanden. An kleinen Exemplaren sind die Abschnitte 2. O. der unteren Seite stets bedeutend länger als die der oberen Seite, bei sehr grossen Exemplaren sind sie beiderseits gleichlang.

Beschreibung. T. VIII. 6.

Das Rhizom wird bis 8''' lang und bis $2\frac{3}{4}$ ''' im Durchmesser; die primären Wurzeln sind sehr stark, über 1''' im Durchmesser, und bis $\frac{3}{4}$ ' lang, ästig, sehr zerbrechlich, innen ganz weiss, aussen schwach bräunlich.

Der gemeinsame Blattstiel ist an seinem Grunde ringsumgeschlossen, meist schwach-haarig und gewöhnlich etwas länger als die sterile Spreite. Letztere ist im Gegensatz zu der von *B. lanuginosum* dadurch charakterisirt, dass ihre Abschnitte 1. O. sehr rasch abnehmen und bald unter einander verschmelzen.

An sehr entwickelten Exemplaren erscheint die Spreite vollkommen gedreht, so dass jedes der untersten Segmente 1. O. dem übrigen Theile der Spreite gleichkommt. Die untersten Abschnitte 1. O. sind entweder horizontal ausgebreitet oder abstehend; oft ist von diesen nur das unterste Paar, in seltenen Fällen die 2 untersten Paare gestielt. Dadurch dass diese Abschnitte 1. O. schnell am Grunde mit einander verschmelzen, erscheint die Spindel auf eine lange Strecke hin geflügelt. Die Spreite ist dunkelgrün und meist dünnhäutig.

Charakteristisch für diese Art ist ferner der Grad der Theilung. Die sterile Spreite ist nämlich stets doppelt-fiederschnittig und die Abschnitte 2. O. stets fiederspaltig oder fiedertheilig, ihre Lappen aber nie weiter getheilt, sondern ganz und am Rande nur buchtig oder ausgefressen gezähnt. Die Abschnitte 2. O. sind stets katadrom und die untersten beiderseits länger als die folgenden, auch sie nehmen nach der Spitze der Segmente 1. O. hin sehr rasch an Länge ab, so dass die Segmentspitze ausgezogen länglich zugespitzt endet.

Die Fruchtrispe ist dreifach- seltener doppelt-fiederschnittig.

Anatomisches.

Das Rhizom besitzt ein centrales cylindrisches Leitbündel mit halbmondförmigen, an den Enden einwärts gekrümmten Holzkörper. Die Zellen des Holzkörpers zeigen eine ausgezeichnet strahlige Anordnung in Längsreihen, zwischen welche in grossen Zwischenräumen hie und da einfache, wenig verdickte Zellen eingeschoben sind. Auf sie folgen 3—6 Querreihen schmäler, stark verdickter Bastzellen, dann 2 Reihen sehr weiter, sehr verdickter 6eckiger Zellen und auf diese

folgt die Schutzscheide, die hier meist sehr leicht kenntlich ist. Auf die Schutzscheide folgt ein Kranz eigenthümlicher Zellen; dieselben sind sehr weit, schlauchförmig, dabei aber stark verdickt und in Quersfächer getheilt. Die übrigen Zellen bis zur Oberhaut sind etwas lockerer gebildet und oft deutlich strahlig angeordnet.

Die primäre Wurzel enthält ein centrales stumpf-dreikantiges Gefässbündel, welches etwa $\frac{1}{6}$ des Durchmessers der ganzen Wurzel einnimmt. Der Holzkörper ist 3schenkelig und die Schenkel entweder bei *B. virginianum* und *B. lanuginosum* durch Zellen getrennt, oder im Centrum unmittelbar mit einander zusammenhängend. Die Buchten zwischen den Schenkeln füllen 4–5 Reihen enger Zellen aus, auf welche eine Reihe doppelt weiterer und weniger verdickter Zellen folgt und nach dieser die noch grösseren nicht verdickten Zellen der Schutzscheide, bei sehr starken Wurzeln ist erst die 4. Zellenlage unter dem Holzkörper der Schutzscheide. Die Zellen bis zur Oberhaut sind wohl 6mal grösser, schlauchförmig, 20 Schichten, alle dicht mit Amylum erfüllt.

Die Oberhaut der Wurzel ist aussen nur schwach braun, kaum verdickt.

Das Amylum ist bei dieser Art constant von ovalen oder kugligen zusammengesetzten Körnern gebildet und diese von allen bekannten Botrychien am grössten.

Die Haare der Spindeln besitzen 3 kubische Basalzellen.

Am Grunde des Blattstieles, welcher die haarige Knospe für die nächsten Jahre umschliesst, finden wir nur ein excentrisches, nach der Peripherie hin gedrängtes Gefässbündel von halbmondförmiger Gestalt; aber auch mitten im Blattstiele fand ich nur ein Leitbündel, dessen Holzkörper fast ringförmig gebildet, aber an einer Stelle offen war.

Die Oberhautzellen sind 6kantig, wenig länger als breit und nur die der Blattunterseite mit Spaltöffnungen versehen. Die letzteren sind, wie bei *B. lanuginosum*, sehr wenig zwischen ihre Nachbarzellen eingeschoben, sehr gross und mit fast verschwindender Mittelspalte.

Die Sporen sind nicht, wie bei *B. lanuginosum*, so ausgebildet, dreilappig und dicht körnig.

Charakter.

Wegen der Stellung der sterilen Spreite kann die Pflanze nur mit *B. virginianum* und *B. lanuginosum* verglichen werden. Von letzteren unterscheidet sie sich: 1. durch die rasch abnehmenden Segmente 1. und 2. Ordnung; 2. durch die ungetheilten Lacinien und deren Gestalt; 3. durch die Aderung; 4. durch die Leitbündel in Wurzel und Blattstiel; 5. durch das Amylum. Von *B. virginianum* durch dieselben Merkmale, wie sie bei *B. lanuginosum* bereits angegeben sind.

Geschichte.

Botrychium daucifolium ist eine noch jetzt wenig gekannte Pflanze und in den wenigsten Herbarien zu finden; dennoch ist seine Synonymie nicht wenig getrübt worden, namentlich durch Presl, der diese Pflanze, nach seinen Publicationen zu schliessen, nie gesehen hat.

Die Pflanze tritt zuerst als *B. daucifolium* in Wallich's List of plants (1828) unter Nr. 49 auf und erhält in Hooker und Greville's Icones Filicum die erste Diagnose und auf Tab. 161 eine sehr gute Abbildung. Die Diagnose lautet so:

Scapo superne unifrondoso, fronde lato-deltaidea ternata, foliolis petiolatis bipinnatifidis, segmentis ovatis acutiusculis serratis, terminali acuminato spicis compositis bi-tripinnatis.

In Hooker's bot. misc. III. 1833 tritt unsere Pflanze p. 222 als *B. subcarnosum*, scapo subradicali, fronde subternata bipinnata, pinnis elongatis, foliolis ovatis obtusis inciso-crenatis subcarnosis, racemis decompositis. (Wall. cat. Nr. 49) auf.

Hooker spricht dann die Vermuthung aus, es stehe dem *B. ternatum* Sw. so nahe, dass es vielleicht mit demselben identisch ist.

In demselben Werke tritt aber unter Nr. 13, pag. 224 auch *B. daucifolium* noch ausserdem als besondere Art auf, und es wird dazu auch t. 161 der Icones fil. Hook. et Grev. citirt, so dass die Bedeutung dieser Pflanze keinem Zweifel unterliegen kann. Ich glaube daher nicht zu irren, wenn ich das vorhin erwähnte *B. subcarnosum* Hooker's mit Rücksicht auf Diagnose und Erläuterung für eine der vielen Formen des *B. ternatum* Sw. halte; in der That kommt auch in dem angegebenen Gebiete *B. ternatum* in einer sehr kräftig entwickelten Form vor.

In Presl's Supplementum Tent. Pteridogr. (1847) kommt unsere Pflanze zweimal vor; einmal als *B. subcarnosum* Wall. cat. Nr. 49, welches Presl aber, wie er selbst angibt, nicht gesehen hat, das zweite Mal pag. 46 als *B. daucifolium* Wall.

Presl gibt hierzu folgende Erläuterung: Frons ovata tripinnata; pinna terminali speciminis Huegeliani in paniculam fertilem magnam transmutata. Consistentia frondis tenuiter coriacea. Stipes rachesque petiolique pilis longis albidis deflexis hirsutissimis: Adnotandum quod in Wallichi Catalogo sub numero 49 juxta Hookeri et Grevillei opera indicato haec species non obvenit, hinc melius numerus erroneus aut supprimitur aut negligitur.

Das Specimen *Huegelianum* nun, von welchem hier Presl spricht, habe ich gesehen, es ist Eigenthum des kaiserlichen Hofkabinetts in Wien und ich war nicht wenig erstaunt, in demselben nichts als eine var. *obtusa* des *B. lanuginosum* zu finden. Auch Presl's Angabe, dass der Endfieder in eine grosse Fruchtrispe umgewandelt sei, beruht auf einer

Täuschung. Der Stiel der Fruchtrispe steht nämlich $1\frac{1}{2}$ Zoll über dem Grunde der sterilen Spreite, mitten auf deren Spindel, geht senkrecht in die Höhe und ist nur scheinbar die unmittelbare Fortsetzung der sterilen Spreite; denn diese letztere ist in der That ganz unverändert, nur ihre Spitze ein wenig nach der Seite hin abgebogen. Offenbar hat Presl dieses zur Seite abgegebogene Ende für ein seitliches Segment angesehen.

Wie ich später erfahren habe, ist auch Kunze zu der Ueberzeugung gelangt, dass Presl's *B. daucifolium* nicht die richtige Pflanze ist. (Vergl. Linnaea VIII. 1851. p. 246.) Moore führt in seinem Index filicum (1857) p. 242 unsere Art als *B. subcarnosum* Wall. Cat. 49 auf, mit folgenden Synonymen:

B. daucifolium Hook et Grev. (not. in Wall. Cat. as lithographed in Mus. Linn Soc.).

B. speciosum Wall. Hb..

Osmunda lanigera Wall. Hb.

Ich bemerke hierzu, dass ich in den 2 Exemplaren des Wallich'schen Cataloges, die ich nachsehen konnte, unter Nr. 49 übereinstimmend Folgendes gefunden habe:

Botrychium subcarnosum Wall.

Osmunda lanigera Wall. herb. 1823.

Hooker spricht sich über diesen Punkt ausführlich und befriedigend in Botanic. Magazin Octob. 1822 zu Tab. 5340 aus, wo *Botrychium daucifolium* nochmals beschrieben und abgebildet wird.

Hooker bespricht zuerst die Bemerkung Presl's, dass der Name *B. daucifolium* nicht unter Nr. 49 des Wall. Cataloges vorkomme. Nach Hooker existiren von Wallich's Catalog zwei hie und da von einander abweichende Abdrücke, die Hooker beide besitzt. Das eine Exemplar hat als Nr. 49 *B. daucifolium*, das andere Exemplar *B. subcarnosum* mit der Verweisung auf *Osmunda lanigera* Wall. herb. Diese letztere Pflanze ist aber eine wahre *Osmunda*, nämlich *O. speciosa* Wall., von der Hooker gleichfalls Originale besitzt. Der Name *B. subcarnosum* sollte daher ganz gestrichen werden, ebenso die beiden Wallich'schen Synonyme bei Moore *B. Speciosum* und *Osmunda lanigera*.

§. II. *Osmundopteris*. Milde. Confer pag. 96.

Basis infima petioli gemmam includens rima longa verticali aperta; segmenti infimi primarii segmenta secundaria anadroma, in superiore laminae parte et tertiaria omnia catadroma. Gemma pilosa. Cellulae epidermidis flexuosae; stomata in pagina laminae sterilis superiore nulla.

10. *Botrychium virginianum* O. Swartz.

- Syn. 1763. *Osmunda virginiana* Linné Sp. pl. T. II. ed. II (1763) p. 1519.
 1768. *Osmunda multifida* Gmel. Nov. Coment. Petrop. Tom. XII. (1768) Tab. 11, Fig. 1, excl. syn.
 1796. *Osmunda virginiana* Lam. Encyc. meth. T. IV. (1796) p. 649.
 1796. *Osmunda cicutaria* Lam. l. c. p. 650.
 1800. *Botrychium virginianum* O. Swartz Schrad. Journ. Botan. II. Bd. (1800) 1801 p. 111.
 1803. *Botrypus virginicus* Michaux Flor. Am. bor. (1803) T. II. pag. 274.
 1806. *Botrychium virginianum* O. Sw. Synops. fl. (1806) p. 171.
 1806. *Botrychium cicutarium* O. Sw. l. c. p. 171.
 1810. *Botrychium virginicum* Willd. Sp. pl. V (1810) p. 64.
 1810. *Botrychium cicutarium* Willd. l. c. p. 65.
 1816. *Osmunda virginica* Lam. Encyc. méth. Suppl. IV (1816) p. 233.
 1816. *Osmunda cicutaria* Lam. l. c. p. 234.
 1816. *Botrychium gracile* Pursch Flor. Amer. sept. II (1816) p. 656.
 1826. *B. virginicum* Wahlbrg. Fl. suec. II (1826) p. 681.
 1844. *B. brachystachys* Kunze Linnaea XVIII, (1844) p. 305.
 1848. *B. anthemoides* Presl Abhandl. Böhm. Gesellsch. Wissensch. V, (1848) p. 323.
B. charcoviense Portenschlag in herb. caes. Vindob. et Presl Suppl. Pteridogr. (1847) p. 47.

Diagnosis.

Tota planta 5—25" alta subglabra l. plus minusve hirsuta. Lamina sterilis in media fere planta sessilis l. petiolata late ovata l. deltoidea acuta simpliciter l. quadripinnatisecta, segmenta ultima pinnatipartita laciniis oblongis obtusiusculis incisopinnatifidis l. inciso-dentatis. Segmenta primaria petiolata e basi inaequali ovata acuta rarius acuminata, segmenta secundaria in basi laminae anadroma, in superiore laminae parte catadroma oblonga l. ovata, primum lateris utriusque proximo brevius. Panícula bi-tripinnatisecta pedunculo plerumque e basi laminae sterilis oriundo. Nervatio Eupteridis. Cellulae epidermidis flexuosae.

Ganze Pflanze 5—25" hoch, fast kahl oder mehr oder minder haarig. Sterile Spreite etwa in der Mitte der ganzen Pflanze sitzend oder gestielt, breit-eiförmig oder deltoidisch, spitz, einfach- bis vierfach-fiederschnittig, Abschnitte letzter Ordnung fiedertheilig mit länglichen stumpflichen fiederspaltigen oder eingeschnitten-gezähnten Lappen. Abschnitte 1. O. gestielt, aus ungleicher Basis eiförmig spitz, seltener zugespitzt, Abschnitte 2. O. am Grunde der Spreite anadrom, am oberen Theile der Spreite catadrom länglich oder eiförmig, der erste oberseits und unter-

seits kürzer als der folgende. Rispe doppelt- bis dreifach-fiederschnittig, Rispenstiel meist vom Grunde der sterilen Spreite entspringend. Die Aderung diejenige von *Eupteris*. Oberhautzellen gewunden.

Vorkommen.

B. virginianum findet sich in Europa, Asien und Amerika.

Europa.

Scandinavien. Angermannia interior rarius, sc. ad Tåsjöberget versus orientem prope pagnum Östra Tåsjö (Wahlenberg); Anunsjo.

Medelpadla: Söråker Hakansson (Kempe); Fentlandla: Stugun vid Stranaset (Holmberg).

Fennla bor ad fl. Kemi pr. Autti (Nylander); Petropolis prope Lissino (Graff). Siworitzzy, Tichwizy et Grinewa circuli Starodub. (Ruprecht, Karpinsky, Graff).

Lithuania prope Antowilia, non procul ab urbe Wilna. (Eichwald).
Ukraine: Charcow ad pagum Merefa (Tschernajew).

Galizia. Neben der Kaiserstrasse in Jaryna hinter Janow (Nowicki); Derewacz bei Lemberg (Jarolim).

Styria: ad limites Austriae super. et Styriae in monte Pyhrn (Presl).

Helvetia: prope balneum Serneus in Praetigau, canton Graubünden. (Schlegel).

Asia.

Sibirica: Circa Taram et urbem Jeniseam; prope urbem Irkutiam (Steller); Sibirica altaica (Gmelin); Sib. baical. (Steller).

Japonica: Hakodate, Jesro im schattigen Gebüsch gesellig. 29. Mai 1861 (Maxim.) im Cryptomeria-Walde 9. Juni; (id.); Yokohama, im schattigen Laubwalde. (Maxim. 9. Juni 1862).

America.

Canada: Montreal. — Oregon; Rocky mountains: New lake Rothaan. from Fort. Colville; New Jersey; Inditione Miami civit. Ohio (Frank); Albion Dane Countr. Wisconsin (Henning; Kumlien); Lexington Kentucky (Rafin.); Washington (Pohlmann); Mont. alleghan. (Raf.); Massachusetts (Cooper); New York, Philadelphia. Bethlehem et Connelstown Pensylv. (Pöppig); Fredricstown in Maryland; St. Louis Missouri (Riehl); Missouri-Wälder bei Washington (Beyrich); Louisiana (A. Gray); Virginia; Carol. merid. et bor. (Frasser); Texas orient. (Wright).

Mexico. Jalapa: Cuesta grande d' Chicon quiaco (Schiede); Regio temp. Mexic. (Karwinski); Vallée de Huatusco à 1000^m. en terre chaude (W. Schaffner Nr. 108); Vallée du Mexique, Serro de la Cruz à 2700^m.

et au Popocatepetl à 277^m. Nr. 284. — Prov. Chiriqui in Panama (Wagner); Bogota (Karsten).

Neu Granada: Alto del Trigo altit. 1900^m. (Lindig Nr. 78) et Choachi alt. 2500^m; Neu Granada (Purdie; Plumier).

Ins. Haiti in alpib. dictis le grand fond à 3000' (Jäger). — Andes Quitenses in sily. monticuli Paila-urcu ad pedem montis nivosi „El Altar“ dicti. Febr. 1858 (Spruce) Venezuela.

Brasilia: In campis ad Caldas oppidum prov. Minañum. (Capt. Lindberg).

Exsiccata.

Unio it. 1835 et 1837. — Riehl pl. bor. Am. 399. — E. Fries herb. norm. X. 100. — Herb. fl. Ingriae 832. — Hartweg Pl. Columb. 1484. — Mertens herb. Am. bor. — Th. Kumljen Plant. Viscons. Exs. 227. — B. Mathes North. Am. 250. — Rugel Pl. Amer. — Leibold 35. — W. Schaffner Plant. mex. 108, 284. — Lindig. n. 78.

Icon.

Schkuhr t. 156. — Svensk. bot. 665. Nov. Coment. Petrop. XII, 517, t. 11. — Hooker Garden ferns 29. — Plumier tab. 159.

Varietates.

a) Pedunculo ad basin laminae sterilis oriundo. Rispenstiel am Grunde der sterilen Spreite entspringend.

1. var. *gracile*.

Syn. *B. gracile* Pursch flor. Am. sept. II. (1816) p. 656.

Tenerum, minus, laciniae angustae, sublineales acute-dentatae, panicula oligocarpa.

Zart, klein, Lappen schmal, fast lineal und fast ganzrandig mit spitzem Ende. Rispe armfrüchtig,

Nord-Amerika. Nicht selten.

2. var. *mexicanum*. Hook. bot. misc. III. p. 223 (1834).

Syn. *B. brachystachys* Kunze in Linnaea XVIII. Heft 3. 1844. p. 305.

Tenerum, segmenta I. O. longius acuminata, segmenta II. O. pinnatipartita, oblonga, acuta, laciniae profunde inciso-dentatae, dentes ad summum 6 rarius complures acuti, panicula plerumque laminâ sterili multo brevior.

Zart; Abschnitte 1. O. länger zugespitzt, Abschnitte 2. O. gefiedert fiedertheilig, länglich, spitz, Lappen tief eingeschnitten, gezähnt, Zähne höchstens 6, selten mehr, spitz, Rispe meist viel kürzer als die sterile Spreite.

Mexiko-Panama.

b. Pedunculo longe infra basi laminae sterilis oriundo. Rispenstiel weit unterhalb der Basis der sterilen Spreite entspringend.

3. var. *cicutarium*.

Syn. *Osmunda cicutaria* Lam. Enc. Bot. IV. (1796) p. 650.

Botrychium cicutarium Sw. Syn. fil. (1806) p. 171.

Procerum, lamina sterilis tripinnatisecta-pinnatipartita, pedunculus longe infra basin laminae sterilis oriundus, itaque laminae sterilis longe petiolata; panicula plerumque lamina sterili brevior.

Hoch und kräftig, sterile Spreite dreifach-fiederschnittig-fiedertheilig; Rispenstiel weit unterhalb der Spreite des sterilen Blattes entspringend, daher die sterile Spreite lang gestielt; Rispe meist kürzer als die letztere.

Nova Granada. — Ins. Haiti.

Formen.

1. die europäische Form erreicht nie die Grösse der grössten amerikanischen und japanesischen Exemplare, ihre sterile Spreite ist mit seltenen Ausnahmen stets etwas starrer, dickhäutiger, als die der amerikanischen und japanesischen Pflanze. Bei allen drei Formen verschwindet die Behaarung sehr schnell und fehlt bisweilen scheinbar ganz.

2. Die japanesische Pflanze erreicht sehr bedeutende Dimensionen und zeichnet sich durch ausserordentlich dichte und länger bleibende Behaarung aus.

Messungen.

Vier schwedische Exemplare.

Stipes	Rispe mit Stiel	Sterile Spreite	
		lang	breit
2" 7'''	15'''	13'''	15'''
3" 2'''	3½"	1½"	2"
6"	4¾"	2½"	3¼"
6"	3⅓"	2" 8'''	3" 7'''

Zwei Petersburger Exemplare.

Stipes 9", 9" — Rispe mit Stiel 3½", 8" — Sterile Spreite 3" lang, 2" 8''' breit — 4" 7''' lang, 8" breit.

Amerikanische Exemplare.

Wisconsin Carol. sept.

Stipes 10" lang — über 8" lang. — Rispe mit Stiel 6" — 5" — Sterile Spreite 5½" lang, 9" breit — 4½" 7''' lang, 8" breit.

var. *mexicanum*.

Stipes $5\frac{1}{4}$ " lang -- 8" lang. — Rispe mit Stiel 2" — 3" — Sterile Spreite 3" lang, 5" breit — 6" lang, $10\frac{1}{2}$ breit.

Grösstes japanesisches Exemplar.

Stipes 13" lang — Spreite 20" breit, 10" lang — Rispe mit Stiel 12" lang.

Grösstes Exemplar aus Rhaway New-Jersey.

Stipes 10" lang — Spreite $14\frac{1}{4}$ " breit, $8\frac{1}{4}$ " lang — Rispe mit Stiel $14\frac{1}{4}$ " lang.

Beschreibung.

Das Rhizom ist meist ausserordentlich verkürzt; ich fand es aber auch bis 8 Linien lang, senkrecht und bis über zwei Linien im Durchmesser. Die Wurzeln werden über 5 Zoll lang und meist sparsam ästig, blassbraun.

Der gemeinsame Blattstiel ist fast immer etwas länger als die ganze übrige Pflanze; daher erscheint die sterile Spreite stets über der Mitte der ganzen Pflanze. Die Basis des Blattstieles ist bedeutend erweitert und scheidenartig geöffnet. Diese offene Scheide, welche die Knospen für die nächsten Jahre bisweilen nicht ganz vollständig umhüllt, verschmälert sich lanzettförmig nach oben und wird meist 11 Linien lang. Die Blattstiel-Reste der zwei vorangegangenen Vegetationsperioden umschliessen ausserdem den diesjährigen Blattstiel an seinem Grunde.

Der Blattstiel ist bald ganz kahl, bald zeigt er noch mehr oder weniger deutliche haarige Bekleidung, er ist drehrund, aber am Umfange unregelmässig gekerbt, was beim Querschnitte deutlich hervortritt.

Die gelbliche bis grüne sterile Spreite erscheint fast nur an var. *cicutarium* deutlich gestielt und ist dann nicht so hoch eingefügt, wie sonst. Bei der schwedischen Pflanze beobachtete ich ein einziges Mal einen deutlichen Stiel an der Spreite. Sie ist breit-eiförmig, seltener deltoidisch, allermeist breiter als lang, spitz und geht aus der deutlich gedrehten Form allmählig in die gewöhnliche doppelt bis 4fach-fiederschnittige Form über. Demgemäss sind auch die Segmente 4. O. bei sehr entwickelten Exemplaren noch gestielt, während die 2. O. an sehr jugendlichen Pflanzen bereits sitzend sind. Die Segmente letzter Ordnung sind stets fiedertheilig mit eingeschnitten gezähnten Lacinien; die Zähne meist stumpf, seltener entschieden spitz; die Lacinien selbst meist oval oder länglich.

In Bezug auf die Architektonik habe ich nun noch folgende Gesetze ermittelt:

1. Am untersten Segmentpaare herrscht stets Anadromie der Segmente 2. O., bisweilen auch am 2. Segmentpaare 1. O.; von da ab aber

an den höher stehenden Segmentpaaren 1. O. stets Katadromie der Segmente 2. O.

2. Die Segmente 2. O. sind so geordnet, dass die untersten immer die kürzeren sind und zwar ist fast durchgängig das 3. Segment 2. O. in der oberen Reihe des Segmentes 1. O. das längste, sehr selten das vierte; und in der unteren Reihe allermeist das zweite das längste.

5. das 3. oder 4. Segment 1. O. ist an Länge gewöhnlich gleich dem längsten Segmente 2. O. in der untern Reihe des untersten Segmentes 1. O., bisweilen steht dieses längste Segment 2. O. an Grösse zwischen dem 4. und 5. Segment 1. O.

In Bezug auf die Gestalt der einzelnen Segmente kann man Folgendes als sicher annehmen.

Die Segmente 1. O. sind meist nur kurz zugespitzt, seltener lang zugespitzt.

Die Segmente 2. O. nähern sich, je mehr sie sich verkürzen, dem Länglichen und Eilänglichen, je mehr sie sich verlängern dem Länglich-zugespitzten; der erste Fall findet sich bei schwächeren, der letztere Fall bei mehr zusammengesetzten Exemplaren.

Die gestielte Fruchtrispe ist in den überwiegend meisten Fällen länger als die sterile Spreite, ihr Stiel gewöhnlich doppelt so lang als die Rispe. Sie ist meist doppelt-, aber auch dreifach-fiederschnittig.

Nach dem Verstreuen der Sporen sind die Aeste zusammengezogen. Die Sporangien sind gelb, zuletzt braun.

Anatomisches. Morphologisches.

Um die Mitte des Rhizoms findet sich der ringförmige Holzkörper des Leitbündels. Die Leitzellen sind in Längsreihen geordnet und 10 bis 14 Reihen breit. Zunächst auf diese Reihen folgen 4 bis 5 Querreihen sechseckiger, fast mauerförmiger Holzparenchym-Zellen, die schwach verdickt sind und auf diese bis 6 Reihen stark verdickter polyedrischer Zellen mit porösen Wänden, auf welche erst die geschlossene ringförmige Schutzscheide folgt. Der Raum innerhalb des Holzringes also das Centrum des Rhizoms, wird nur von polyedrischen, etwas verdickten Zellen gebildet, deren innerste die grössten sind.

Von der Schutzscheide bis zur Rinde finden wir nur lockere, mit Amylum dicht erfüllte Zellen, nur die 3 Zellschichten zunächst der Oberhaut sind leer, die Zellen sind rundlich und doppelt so lang als weit.

Das Amylum besteht aus unendlich kleinen, kugligen Körnchen.

Um die Mitte der Wurzel findet sich ein stumpf 3—5kantiges Leitbündel, dessen Holzkörper aus 3—5 von einander getrennten,

3—4 Zellen breiten Radian besteht, welche im Centrum sich nicht berühren, sondern durch polyedrisches Zellengewebe von einander getrennt werden. Zwischen je 2 dieser Radian schiebt sich ein Dreieck sehr stark verdickter Holzzellen, auf welches nach Aussen eine Reihe sehr kleiner, stark verdickter Bastzellen folgt; auf diese folgt eine Reihe doppelt so grosser, kaum verdickter Zellen und auf diese die Schutzscheide. Von der letzteren bis zur Oberhaut sind etwa 17 Zollreihen; die Zellen polyedrisch, 2—3mal länger als breit und nicht verdickt. Die 3—4 Zellreihen zunächst der Oberhaut sind meist ganz leer, dann folgen 3 Zollreihen, deren Inhalt aus der bekannten teigartigen Masse besteht, alle übrigen Zellen bis zum Leitbündel sind dicht mit Amylum erfüllt.

Das in der geöffneten scheidenförmigen Basis des Blattstielgrundes steckende Blatt für das nächste Jahr ist bereits 10 Linien lang, da es aber in 2 parallele Hälften zusammengelegt ist, erscheint es nur halb so gross. Die untere Hälfte besteht nur aus dem Blattstiele der Pflanze des nächsten Jahres, die obere Hälfte, deren Spitze also nach dem Erdboden hin gerichtet ist, besteht aus der ganz geraden, nirgend gekrümmten, nur 3 Linien langen Fruchtrisppe und aus der 5 Linien langen sterilen Spreite, die gleichfalls nicht eingerollt ist. Wir haben hier somit eine Praefoliatio reclinata vor uns.

Dieses, sowie die Blätter für die 2 nächsten Jahre sind schon mit Haaren bekleidet und lassen an ihrer Basis deutlich den vertikalen Spalt erkennen, in welchem die Knospen geborgen liegen.

Die Haare zeigen 5 cubische oder etwas längere Basilarzellen. Die Cuticula zeigt sich kreuzende sehr feine Streifen. Auf der Strecke des Blattstiels, wo sich die offene Scheide befindet, finden wir nur ein einziges halbkreisförmiges Leitbündel, welches sich bald in 3—4 Leitbündel spaltet; sehr häufig aber finden wir deren nur 3 und dann treten zwei davon in den freien Stiel der Fruchtrisppe und ein grosses in die Spindel der sterilen Spreite ein.

Blattober- und Blattunterseite sind von geschlängelten Zellen gebildet. Die Unterseite zeigt zahlreiche Spaltöffnungen, welche der Oberseite ganz fehlen.

Die Sporen sind mit gewölbten Warzen dicht bekleidet.

Charakter.

Der Charakter unserer Pflanze ist ein äusserst scharf ausgesprochener; durch fünf höchst charakteristische Merkmale unterscheidet sie sich von allen anderen Botrychien, nämlich: 1. durch die geöffnete scheidenförmige Basis des Blattstiels; 2. durch die Anadromie der Segmente 2. O. am Blattgrunde; 3. durch die gewundenen Zellen der Oberhaut. 4. durch die relativen Grössenverhältnisse der Segmente 2. O.; 5. durch die zahlreichen, 10—17 peripherischen Leitbündel im Blattstiele. Dazu

kommt nun noch die Stellung der sterilen Spreite in der Mitte der ganzen Pflanze, sowie deren Zusammensetzung und eiförmige bis deltoide Gestalt.

Geschichte.

Linné unterschied in seinen Species pl. T. II. ed. II. (1763) p. 1519 unsere Pflanze als *Osmunda virginiana* scapo caulino solitario, fronde supradecomposita.

O. Swartz erweitert die Diagnose in den Genera et Species filicum im Journal f. d. Botk. II. 1800 (1801) p. 111 ein wenig: *B. virginianum* fronde supradecomposita, pinnulis pinnatifido-incisis, spica bipinnata.

In seiner Synopsis filicum trennt derselbe Autor p. 171 von seinem *B. virginianum* das *B. cicutarium* als besondere Art ab, welches er auf Plumier's Abbildung in dessen Tractatus de Fil. Amer. (1705) 136 tab. 159 gründet, wo dasselbe als *Osmunda asphodeli radice* unterschieden wurde.

O. Swartz unterscheidet beide Arten folgendermassen:

3. *B. virginianum* fronde tripinnatifida, laciniis serratis, scapo terminali, spica bipinnata.

4. *B. cicutarium* fronde tripinnata, pinnulis ovalis denticulatis, scapo e medio caulis spica bipinnata.

Schon vorher hatte Lamarck in den Encyclop. méthod. Tom IV. (1796) p. 649 und 650 beide Arten als *Osmunda virginiana* scapo solitario ex apice caulis, fronde bipinnata und als *O. cicutaria* scapo solitario e medio caulis fronde supradecomposita unterschieden und noch 1816 treten sie im IV. Supplement p. 233 und 234 als *Osmunda virginica* und *O cicutaria* auf. Die Schreibweise *virginicum* statt *virginianum* hat, wie es scheint, Michaux in seiner Flora bor. Amer. (1803) Tab. II. p. 274 zuerst eingeführt, wo unsere Pflanze als *Botrypus virginicus* auftritt. Vor Michaux wurde von Linne und O. Swartz *virginianum* geschrieben, Willdenow folgte dagegen dem genannten Michaux. Des Letzteren Diagnose lautet so:

Botrypus virginicus stipite villosiusculo, fronde subtripinnata, pinnulis lanceolato-ovalibus inciso-dentatis, sporangiis minutis.

Willdenow's Diagnose in seinem Spec. pt. V. (1810) p. 64.

8. *B. virginicum* scapo medio frondoso, fronde subterna tripartito-bipinnatifida, foliis inciso-pinnatifidis, laciniis obtusis subtridentatis.

9. *B. cicutarium* scapo inferne unifrondoso, fronde bipinnata, pinnis inciso-pinnatifidis terminalibus acuminatis.

1826 tritt *B. virginianum* in Wahlenberg's Flora suecica (1826) Tom. II. p. 681 als europäische Pflanze auf mit folgender Diagnose:

B. virginicum folio ad medium caulis subpetiolato deltoideo bipinnato, pinnis pinnatifidis, laciniis sublinearibus extrorsum dentatis obtusiusculis; wahrscheinlich wuchs die Pflanze hier mit *B. lanceolatum* Ångstr. zusammen, mit welchem sie auch nach E. Fries. in sehr naher Beziehung stehen soll, wenigstens lassen Wahlenberg's Worte: var. *Botrychio* rutaceo accedens ad Anundsjö septentrionem versus.

Wie wir sehen, wird die Behaarung der Pflanze von keinem Autor weiter erwähnt.

Pursch trennt in seiner Flora Amer. septentr. Vol. II (1816) p. 656 von *Botrychium virginianum* als besondere Art das *B. gracile* ab und zwar mit folgender Diagnose:

B. gracile: Glabrum, scapo medio frondoso fronde tripartito-bipinnatifida, laciniis inciso-subpinnatifidis acutis subdentatis, spicis gracilibus pinnatis erectis. Virginia.

„*B. riryinicum*“ unterscheidet sich nach ihm durch die Behaarung laciniis obtusis, subtridentatis, spicis bipinnatis divaricatis, Unterschiede, die nicht begründet sind.

In Hooker's bot. misc. III. (1833) p. 223 tritt als Varietät des *B. virginianum* β *mexicanum* Grev. et Hook. fronde coriaceo-membranaceo opaca, pinnulis latioribus, minus profunde pinnatifidis auf, eine Pflanze, welche dem 1844 von Kunze im 18. Bande der Linnaea p. 305 aufgestellten *B. brachystachys* Kunze auch nach Kunze selbst ganz entspricht. Kunze gibt dazu folgende Diagnose:

B. brachystachys: Frondis sterilis tenuiter coriaceae pinnis curvato-flexuosis, subtriangularibus, pinnato-bipinnatifidis, laciniis remotiusculis, basi late adnatis, abbreviatis, lacinulis versus apicem dilatatis; fronde fertili sterili brevioris seu ad partem exserta.

In dem Supplementum tentam. Pteridographiae Presl's (1847) werden p. 306 *B. cicutarium* und *B. virginicum* als zwei gesonderte Species und letzteres mit der

var. β . *gracile*, minus, tenerius und der

var. γ . *mexicanum* pinnulis terminalibus elongatis acutissimis arcute inciso-serratis; unterschieden.

Presl berichtet hier noch über *Botrychium charcoviense* des Portenschlag'schen Herbarii, welches in der Ukraine bei Charkow, beim Dorfe Merefa gesammelt worden sein soll. Presl bezweifelt diese Angabe, da *B. virginianum* in Europa überhaupt nicht vorkomme und *B. charcoviense* von *B. virginianum* nicht verschieden sei. Presl vergisst, dass Wahlenberg gleichfalls unsere Pflanze aus Europa aufführt; dass sie aber auch bei Charkow vorkommt, steht fest, ich habe selbst Exemplare im Herbar des kaiserl. botan. Gartens in St. Petersburg gesehen.

Uebrigens wurde sie auch von Eichwald in Lithauen, 2 Meilen von Wilna, bei Antowilia gefunden.

Im Jahresberichte der naturforschenden Gesellschaft Graubünden's von 1856—1858 erfahren wir, dass *B. virginianum* sogar in der Schweiz, im Canton Graubünden, im Prättigau aufgefunden wurde.

In seinem Werke, die Gefässbündel in Stipes der Farren (Abhandlg. K. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften V. Bd. 1848.) beschreibt Presl p. 323 ein neues *Botrychium*, *B. anthemoides*; fronde herbacea sessili ovato-triangulari obtusa bipinnata, pinnis inferioribus breviter petiolatis ovatis, superioribus sessilibus, pinnulis pinnisque superioribus oblongo-lanceolatis acutiusculis pinnatifidis, inferioribus sessilibus, superioribus adnatis, laciniis lanceolatis acutis, inferioribus apicem versus tridentatis, mediis bidentatis, superioribus integris, dentibus acutis, rachibus alatis, venis pinnatis remotis simplicibus, pedunculo frondem aequante. Habitat in pratis silvaticis montis Pürn prope Spital ad limites Austriae superioris et Styriae rarissime. (C. Presl.)

In Nov. Act. Vol. XXVI. P. II. pag. 700 constatirte ich auf Grund der Untersuchung des Presl'schen Original-Exemplares seine Identität mit *B. virginianum*.

Im Index filicum von Th. Moore (1857) wird zu *B. virginicum* als Varietät β *lanuginosum* Moore das so sehr verschiedene *B. lanuginosum* hinzugezogen, ausserdem führt Moore nur noch eine Varietät, nämlich γ *cicutarium* Moore auf, zu welchem, wie ich meine, mit Unrecht auch *B. brachystachys* Kze. gebracht wird.

In seiner Flora Tasmaniae II. (1860) p. 154 vereinigt Hooker unter seinem *B. virginianum* sogar dieses mit *B. ternatum* mit der Diagnose:

glabrum v. pubescens, scapo subradicali, fronde trichotome divisa, segmentis bipinnatifidis, lobatis, crenatis. Die dazu gehörige Abbildung auf tab. 169 stellt *B. ternatum* dar!

In Nr. 15 der botanischen Zeitung hob ich zum ersten Male die sehr abweichende Beschaffenheit der Oberhaut des *B. virginianum*, sowie die besondere Architektonik der sterilen Spreite hervor, und 1867 endlich wurde die eigenthümliche vertikale Spalte am Blattstielgrunde des *B. virginianum* von mir festgestellt.

Schlusswort.

Zu dieser Arbeit habe ich nur wenig zu bemerken. Seit Jahren vorbereitet, erscheint sie erst jetzt, weil es mir erst in letzter Zeit gelungen ist, auch die letzten wichtigen Originale zur Ansicht zu erhalten.

Aus meinem grossen Vorrathe an Abbildungen durfte ich, um die Monographie nicht zu kostspielig zu machen, nur die allerwichtigsten hervor-

heben; ich habe aber die Absicht, später noch einige Nachträge zu liefern, die sich namentlich auf die lehrreichen proleptischen Verhältnisse der Blätter beziehen. Einen Index Botrychiorum habe ich bereits im Jahrgange 1868 der Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien pag. 507—516 veröffentlicht. Da zu demselben seitdem nur *Botrychium brevifolium* Ångstr. = *B. boreale* Milde hinzugekommen ist, so kann ich einfach auf ihn verweisen.

Schliesslich Allen denen, welche meine Arbeit zu unterstützen die Güte hatten, meinen aufrichtigsten Dank, namentlich aber dem Vorstande der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien für die Freundlichkeit, mit welcher Derselbe auch dieses Mal meinen Wünschen entgegengekommen ist.

Ich empfehle diese Monographie der nachsichtigen Beurtheilung aller Sachkenner.

Breslau, den 14. Februar 1869.

Der Verfasser.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VII.

- Fig. 1. Rhizom-Querschnitt von *Botr. lanceolatum*. Vergr. a) Rinde, b) Schutzscheide, c) ringförmiger Holzkörper des Leitbündels.
- Fig. 2. Rhizom-Querschnitt von *B. Lunaria*. e) r) Oberhaut. Rinde. sz) Schutzscheide. a) Holzkörper des Leitbündels.
- Fig. 3. Wie Fig. 2. Stärker vergr.
- Fig. 3b. Querschnitt durch die Rinde der Wurzel von *B. Lunaria* bis zur Schutzscheide sz) — a) Oberhaut.
- Fig. 4. Leitbündel-Querschnitt aus der Wurzel von *B. daucifolium*. Schwach vergr. a) Grenze der Schutzscheide. b) fünf getrennte, radial geordnete Holzkörper des Leitbündels.
- Fig. 5. Wie Fig. 4. *B. ternatum*. a) Schutzscheide, b) Dreischenkliger Holzkörper.
- Fig. 6. *B. daucifolium*. Amylum-Körner. $640/1$.
- Fig. 7. *B. ternatum*. Amylum der Wurzel. $620/1$.
- Fig. 8. Wurzelzelle mit der teigähnlichen, gelblichgrauen Masse.
- Fig. 9. Querschnitt durch die geschlossene Blattstielbasis von *B. lanceolatum*.
- Fig. 10. Dasselbe von *B. daucifolium* mit den Querschnitten der für die 3 nächsten Jahre bestimmten Blätter.
- Fig. 11. Wie 10 ohne die Blätter für die folgenden Jahre.
- Fig. 12. Querschnitt durch die stets geöffnete Blattstielbasis von *Botr. virginianum*.
- Fig. 13. Blatt des *B. ternatum*, welches erst im drittnächsten Jahre zur Entfaltung kommen sollte. Die grosse horizontale Querspalte ist offen und sehr stark entwickelt.

- Fig. 14. Querschnitt an der Stelle des *B. ternatum*, wo Rispenstiel und Stiel der sterilen Spreite mit ihren Ventralflächen sich aneinanderlegen. a) Stiel der sterilen Spreite. b) Rispenstiel. Ersterer mit einem, letzterer mit zwei Leitbündeln.
- Fig. 15. Basalstück u. Fig. 16 Endstück eines Haares von *B. virginianum*.
- Fig. 17. Unterster Theil des Stipes von *B. virginianum* mit der aus der offenen Blattstielbasis hervorragenden Knospe der nächsten Vegetationsepoche.
- Fig. 18. Basis eines *B. ternatum*. Aus dem Schosse des Individuums *i*) ist in derselben Vegetationsepoche das für das nächste Jahr bestimmte Individuum *c* hervorgebrochen. a) sterile, b) fertile Spreitenstiele.
- Fig. 19. *B. ternatum*. Prolepsis. — 1856 war Individuum *o* proleptisch aus dem Schosse des Individuum *p* hervorgebrochen; 1857 das Individuum *n* proleptisch aus dem Schoose des Individuum *m* hervorgebrochen. *st* sterile, *f* fertile Spreite.

Tafel VIII.

- Fig. 1. Segment 1. O. des *B. lanceolatum* vergr.
- Fig. 2. „ 1. O. „ *B. matricariaefolium* vergr.
- Fig. 3. „ 3. O. „ *B. ternatum* var. *millefolium* vergr.
- Fig. 4. „ 2. O. „ *B. ternatum* var. *europaeum* vergr.
- Fig. 5. „ 2. O. „ *B. ternatum* var. *obliquum* vergr.
- Fig. 6. „ 3. O. „ *B. daucifolium*.
- Fig. 7. „ 2. O. „ *B. ternatum* var. *dissectum*.
- Fig. 8. „ 3. O. „ *B. ternatum* aus dem Himalaya.
- Fig. 9. Sterile Spreite des *B. simplex*.
- Fig. 10. Segment 1. O. von *B. boreale*.
- Fig. 11. „ 1. O. „ *B. Lunaria*.
- Fig. 12. „ 2. O. „ *B. ternatum* var. *lunarioides*.
- Fig. 13. Oberhaut des *B. boreale* sammt Spaltöffnung.
- Fig. 14. Schematische Zeichnung, genau nach einem getrockneten Exemplare des *B. virginianum*, um die Architektonik der Spreite anschaulich zu machen. An den 2 untersten Segment-Paaren *a*, *b*, sieht man die Anadromie, an den oberen Segment-Paaren Catadromie der Abschnitte 1. und 2. Ordnung. Die Abschnitte 3. O. sind catadrom. Die Abschnitte 1. und 2. O. sind kürzer als die Abschnitte 4 und 5 derselben Ordnung.
- Fig. 15. Schematische Zeichnung über die Architektonik der Spreite von *B. lanuginosum*. Ueberall herrscht Catadromie der Segmente 2. O. Schon die untersten Segmente 2. O. 1 und 2 sind länger als die folgenden 3 und 4.

Tafel IX.

- Fig. 1. *B. Lunaria* mit der im Stipes-Grunde eingeschlossenen Knospe. c) Leitbündel, welches sich gabelig theilt; eine Gabel zieht sich nach dem Blatte für das nächste Jahr (a) hin; der andere Ast (d) geht nach der sterilen Spreite hinauf.
- Fig. 2. Blatt von *B. Lunaria* mit der noch sichtbaren Narbe, wo früher ein Spalt unter der Fruchtrisppe war.
- Fig. 3. Wie Fig. 1. vergr. a) Sterile Spreite. b) Fruchtrisppe.
- Fig. 4. Blattlage des *B. simplex*.
- Fig. 5. „ „ *B. ternatum*.
- Fig. 6. „ „ *B. lanceolatum*. Die sterile Spreite a ist vollkommen herabgekrümmt. Die Fruchtrisppe bei b ist sichtbar.
- Fig. 7. Blattlage in der Knospe des *B. matricariaefolium*, a. Bei b u. c die Fruchtrisppe isolirt.
- Fig. 8. Blattlage von *B. virginianum*. Die sterile Spreite ist vollkommen herabgebogen. Bei b ist die Fruchtrisppe isolirt.
- Fig. 9. Aestchen einer Fruchtrisppe des *B. Lunaria* mit seiner Aderung. Die eine Vene trägt an ihrem Ende ein Sporangium.
- Fig. 10. Querschnitt durch eine Fruchtspindel und zwei Sporangien, um die trichterförmig am Grunde des Sporangium sich ausbreitenden Venen-Enden zu zeigen.
- Fig. 11, 12. Dasselbe; aber die Schnitte tiefer genommen.
- Fig. 13. Flächenansicht der äussersten Lage des Sporangium von *B. virginianum*.
- Fig. 14. Ganz dasselbe von *B. Lunaria*.
- Fig. 15. Vertikaler Schnitt durch das Sporangium von *B. Lunaria*. a) Aeusserste Lage.
- Fig. 16. Spore von *B. simplex* von oben gesehen.
- Fig. 17. Sporen von *B. matricariaefolium*. a) von oben; b) von unten gesehen.
- Fig. 18. Sporen von *B. daucifolium*, von oben gesehen. $\frac{640}{1}$.
- Fig. 19. Eine Netzleitzelle aus dem Rhizom von *B. Lunaria*.
- Fig. 20. Ende einer Netzleitzelle aus dem Rhizome derselben Art.
- Fig. 21. Oberhaut der Blattunterseite von *B. virginianum*.
- Fig. 22. Segment letzter O. derselben Art.
- Fig. 23. Zellscheidewände der Blattoberseite von *B. ternatum*.
- Fig. 24. „ „ Blattunterseite „ „ „
- Fig. 25. Wie Tafel VII, Fig. 14 von *B. ternatum*.
- Fig. 26. Ebenso, nur tiefer genommen.
- Fig. 27. Querschnitt durch den freien Stiel der Rispe.
- Fig. 28. „ „ „ „ „ der sterilen Spreite.

Fig. 29. Stipes-Querschnitt von *B. ternatum* var. *australasiaticum* unterhalb der Vereinigung der sterilen Spreite mit dem Stiele der Fruchtrispe.

Fig. 30. Querschnitt durch die Stipes-Mitte des *B. daucifolium*, unterhalb der Vereinigung des Blattstieles der sterilen Spreite mit dem der Rispe.

Uebersicht des Inhaltes.

A. Geschichtlicher Theil. Von L. Fuchs bis Linné. — Von Linné bis zur Gegenwart	55—78
B. Eingehende Charakteristik der Gattung	78
a) Kurze Uebersicht	78
b) Specielle Betrachtung.	
1. Rhizom	79
2. Die Wurzeln	81
3. Das Blatt	83
4. Die Knospenlage	90
5. Proleptische Erscheinungen	93
6. Stellung der Botrychien und der Ophioglossaceen überhaupt zu den benachbarten Familien	94
7. Classification der Botrychien	95
8. Stellung der einzelnen Arten zu einander und ihre Veränderlichkeit	96
C. Beschreibung der einzelnen Arten:	
1. <i>B. Lunaria</i>	401
2. <i>B. crassinervium</i>	416
3. <i>B. boreale</i>	418
4. <i>B. matricariaefolium</i>	423
5. <i>B. lanceolatum</i>	432
6. <i>B. simplex</i>	437
7. <i>B. ternatum</i>	446
8. <i>B. lanuginosum</i>	467
9. <i>B. daucifolium</i>	471
10. <i>B. virginianum</i>	477





