

Studien über die ostasiatischen Arten einiger Laubmoosfamilien (*Mniaceae* — *Bartramiaceae*).

Von Waldefried Kabiersch.

(Mit 24 Abbildungen im Text.)

Inhalt.

Einleitung	Seite 1
1. Teil: Beschreibung der ostasiatischen <i>Mniaceae</i>	2
2. Teil:	
I. Verbreitungsverhältnisse und Zugehörigkeit der beschriebenen Arten zu geographischen Elementen. — Disjunktionen	74
II. Phylogenie der <i>Mniaceae</i>	85
Bemerkungen zum phyletischen Schema der <i>Mniaceae</i>	89
Schriftenverzeichnis	90

Einleitung.

Das ostasiatische Vegetationsreich, dessen große Bedeutung für die Pflanzenwelt der gesamten Holarktis allgemein anerkannt ist, wurde in seiner Moosflora erst in verhältnismäßig neuerer Zeit bekannt genug, um entsprechende Züge auch bei ihr hervortreten zu lassen. Dringend nötig erscheint dazu die möglichste Aufhellung der verwandtschaftlichen Beziehungen bei den einzelnen Sippen höherer und niederer Ordnung. Die äußerst zahlreichen Artschöpfungen der letzten Jahrzehnte in ihrer Zerstreung in der Literatur, andererseits die oft fehlende Rücksichtnahme auf die bei Moosen im Vergleich zu den Siphonogamen meist erhöhte Variabilität verschleierte diese Beziehungen aber öfter, als sie zu ihrer Klarstellung beitrugen. Nur genauere und möglichst vollständige Bearbeitung eines beschränkten Verwandtschaftskreises kann — zunächst für diesen — zu Ergebnissen führen, die hinausgehen über die aus reiner Kompilation abgeleiteten Vermutungen. In diesem Sinne sowohl besonders notwendig als auch besonders aufschlußreich erschien eine zusammenfassende Bearbeitung der fast ausschließlich holarktischen und in Ostasien stark entwickelten Familie der *Mniaceae*, an die sich später diejenige der

ostasiatischen *Rhizogoniaceae*, *Bartramiaceae*, *Aulacomniaceae* und *Meeseaceae* anschloß.

Die systematische Darstellung im 1. Teil, naturgemäß über die Grenzen Ostasiens zuweilen hinausreichend, stützt sich meist — die zahlreichen Synonymsetzungen ausnahmslos — auf die Prüfung der Originale und die Durcharbeitung von fast immer reichlichem Material. In den seltenen Fällen, wo lediglich Beschreibungen herangezogen werden konnten, wird dies am betreffenden Orte besonders vermerkt. Die Kombination der so erhaltenen systematischen Grundlagen mit den zusammengetragenen geographischen Daten erlaubt im 2. Teile einige Folgerungen arealgenetischer und phylogenetischer Art. Die spezielle Darstellung der *Rhizogoniaceae*, *Bartramiaceae*, *Aulacomniaceae* und *Meeseaceae* wird später veröffentlicht werden.

Die Arbeit wurde ausgeführt im Botanischen Museum in Berlin-Dahlem, dessen reichhaltige Sammlung ostasiatischer Moose die Grundlage der systematischen Untersuchungen bildete. Für die Erlaubnis zur Benutzung dieser Hilfsmittel und für die Überlassung eines Arbeitsplatzes statte ich Herrn Generaldirektor Professor Dr. Diels meinen ergebensten Dank ab.

Mein besonderer Dank gilt auch Herrn Oberassistenten Dr. H. Reimers, dessen reiche Erfahrung mir dauernd mit Rat und Kritik zur Seite stand. Durch seine freundliche Vermittlung erhielt ich Originale bzw. Vergleichsexemplare von den Herren H. N. Dixon (Northampton) und J. Thériot (Fontaine-la-Mallet). Aus dem Herbarium Brothorus (Botanisches Institut Helsinki) erhielt ich Material durch Herrn Dr. Harald Lindberg, aus dem Herbarium Mitten (New York Bot. Garden) durch Herrn R. S. Williams und aus den Sammlungen Hande-Mazzettis (Bot. Institut der Universität Wien) durch Herrn Hofrat Ginzberger. Den genannten Herren danke ich für die wertvolle Unterstützung meiner Arbeit bestens. Dank schulde ich auch Herrn Professor Dr. Harms für seine stete Freundlichkeit und Hilfsbereitschaft.

I. Teil.

Beschreibung der ostasiatischen Mniaceae.

Die Merkmale der Familie und ihr systematischer Wert.

In der Größe der Pflanzen liegen die Extreme weit auseinander: *Mnium minutulum* mit nur 3—5 mm Höhe gegenüber

10 und mehr Zentimeter erreichenden kräftigen Formen von *M. undulatum*, *M. speciosum*, *M. punctatum* u. a. Jedoch zeigt in normaler Entwicklung die Mehrzahl der Arten eine Höhe von 2—5 cm. Nach dem Standort weisen die Gesamtgrößenverhältnisse erhebliche Variabilität innerhalb der einzelnen Arten auf, so daß sie zu deren Abgrenzung (außer im Falle des *M. minutulum*!) allein keinesfalls ausreichen.

Von höherem systematischen Wert sind die Unterschiede im *V e r z w e i g u n g s m o d u s*. Besonders die Wuchsform (aufrecht, gebogen oder kriechend) der sterilen Sprosse und ihr Ursprungsort (am Grunde oder am oberen Teile der fertilen Stämmchen) dienen mit Recht bereits Schimper (Syn. 1. Aufl., 1860) zur Abgrenzung von Sektionen in der Gattung *Mnium*. Ausgesprochen baumförmiger Habitus tritt auf bei *Mnium* (*Eumnium*, Subsekt. *Undulata* und Sekt. *Pseudoleucolepis*), *Leucolepis* und *Trachycystis*.

Die *S t ä m m c h e n* besitzen einen scharf begrenzten Zentralstrang, falsche Blattspuren und eine mehr oder weniger deutlich differenzierte Rindenschicht; die äußere Bekleidung mit Rhizoidenfz ist oft sehr dicht und hoch hinaufreichend, die graduelle Verschiedenheit ihrer Stärke wird gelegentlich zur Artcharakterisierung mit herangezogen.

Die Unterschiede in der Dichte der *B e b l ä t t e r u n g* sind stark von den Außenbedingungen abhängig. Schopfig-rosettige Beblätterung ist charakteristisch für *Roellia* und in weniger ausgeprägter Weise für eine Reihe von Arten der Gattung *Mnium*. Die Gestalt der *B l ä t t e r i n t r o c k e n e m Z u s t a n d e* ist verschiedenartig und ergibt ziemlich konstante Merkmale, die als ausgebreitet, starr, gedreht, wellig, kraus und eingeschrumpft in verschiedenen Abstufungen zu bezeichnen sind. Eine scharfe *D i f f e r e n z i e r u n g* zwischen (hyalinen) *N i e d e r b l ä t t e r n* und *L a u b b l ä t t e r n* weist nur die Gattung *Leucolepis* auf; bei den übrigen Gliedern der Familie sind Unterschiede zwischen beiden zwar angedeutet, aber weniger tiefgreifend.

Bezüglich der *B l a t t f o r m* sind von schmal-lanzettlich und band-zungenförmig bis rundlich-oval alle Typen vertreten. Der Blattgrund ist höchstens durch verlängerte Zellen etwas von der Lamina differenziert; die graduellen Verschiedenheiten seiner Dekurrenz sind als Artmerkmale mit Vorsicht zu werten. Das obere Ende des Blattes zeigt alle Abstufungen von scharf zugespitzt über stumpflich mit kleinem Spitzchen bis abgerundet. Die Ausbildung dieses Merkmals wird zur Abgrenzung kleinerer Formenkreise von *Mnium* Sekt. *Eumnium* mit herangezogen (*Cuspidatiformia*—*Rostrata*).

Die Blattrippe ist in ihrer Länge verschieden. Durch vor der Blattspitze endende Rippe sind gekennzeichnet *Orthomniopsis*, *Leucolepis* und *Mnium*, Subsektionen *Sublimbata* und *Horna*; eine sehr kräftige, austretende Rippe kommt *Mnium* Subsekt. *Spinosa* zu. Im übrigen ist oft innerhalb einzelner Arten die Länge der Rippe schwankend von fast durchlaufend bis kurz austretend. Zähne am Rücken der Rippe treten bei *Leucolepis* und *Mnium* Sekt. *Polla* auf, ihre mehr oder wenig deutliche Ausbildung ist innerhalb der letztgenannten Sektion mit Vorsicht als diagnostisches Hilfsmittel zu gebrauchen. Der seltene Fall einer Verzweigung der Blattrippe ist bei *Mnium speciosum* zu beobachten. Im Querschnittsbild der Blattrippe zeigt sich eine mehr oder weniger differenzierte Reihe medianer Deuter, eine mehr oder weniger entwickelte Gruppe kleinzelliger, dünnwandiger Begleiter und hinsichtlich des Stereoms alle Abstufungen von seinem Fehlen (*Orthomnion*, *Roellia*, *Mnium* Sektionen *Rhizomnion*, *Pseudobryum*, *Pinnaticosta*) bis zur kräftigen Entwicklung eines dorsalen und eines ventralen Stereidenbandes (*Leucolepis*, *Mnium* Sekt. *Polla*). Großer Wert wurde von E. J. Imprich (Laubm. II, p. 452) auf den anatomischen Bau der Rippe gelegt und von ihm die Sektionen der Gattung *Mnium* durch das Vorhandensein von ein oder zwei Stereidenbändern bzw. das Fehlen dieser Bänder charakterisiert. Seine Ansichten wurden von Loeske (Studien, p. 129) einer berechtigten Kritik unterzogen, die auch auf die übrigen Genera der *Mniaceae* ausgedehnt werden muß. So sind beispielsweise *Orthomniopsis* und *Leucolepis*, wie in vielen anderen Merkmalen, auch im Bau der Blattrippe stark verschieden. An kritischen Stellen aber, wo dieses Merkmal den Ausschlag zur Zuordnung einer Art geben sollte, erwies sich in zahlreichen Proben sein geringer systematischer Wert. Es liegen hier für die Funktion der Blattrippe wichtige, aber wegen ihrer geringen Fixierung für die Systematik wenig brauchbare Verhältnisse vor¹⁾.

Der Blatttrand ist entweder ungesäumt und dann mit einfachen Zähnen besetzt (*Leucolepis*, *Mnium* Sekt. *Pseudoleucolepis*, *M. stellare*), von einer Schicht verlängerter Zellen mehr oder weniger breit gesäumt und glatt (*Orthomniopsis*, *Orthomnium*, *Roellia*) oder mit einfachen Zähnen besetzt (*Mnium* Sekt. *Eumnium* und *Pinnaticosta*) oder schließlich mehr oder weniger wulstig gesäumt, glatt (*Mnium* Sekt. *Rhizomnion*) oder mit Doppelzähnen besetzt (*Mnium*

¹⁾ Beachtenswerte Ausführungen über die Relation zwischen Begleitern und Stereiden und ihre Funktion in der Blattrippe von *Mnium* macht Lorch (Anatomie der Laubmoose im Handb. d. Pflanzenanatomie, Bd. VII, 1, 1931, p. 106 f.) und knüpft daran phylogenetische Folgerungen für einige *Mnium*-Arten.

Sekt. *Polla*). Die Verschiedenheiten der Blattrandgestaltung sind zwar gewiß funktionell bedingt (vgl. L o e s k e , Studien, p. 133 f., und L o r c h , l. c., p. 130), haben aber einen so hohen Grad von Konstanz erreicht (mit Ausnahme vielleicht der Arten um *Mnium stellare*!), daß sie zur Klassifikation, hauptsächlich innerhalb der Gattung *Mnium*, benutzt werden können.

Die Blattzellen sind parenchymatisch, rundlich, recht- oder sechseckig, selten rhomboidisch (*Mnium* Sekt. *Pseudobryum* und Sekt. *Pinnaticosta*). Ihre Größe wurde ermittelt nach der Methode von A m a n n (L'indice cellulaire chez les Muscinées, Rev. bryol. 1921, Bd. 33). Gegenüber der äußerst schwankenden absoluten Größe der Einzelzelle erwies sich der so festgestellte „Zellindex“, d. h. die Zahl der Zellen pro Quadratmillimeter, als durchaus brauchbar zur Identifizierung einiger kritischer *Mnium*-Arten. Festzuhalten aber ist ein reichlicher Spielraum (bis mehr oder weniger 50%) und die Notwendigkeit einer größeren Zahl von Messungen in einander entsprechenden Teilen der Blattlamina (Mitte zwischen Blattgrund und Blattspitze \times Mitte zwischen Rippe und Rand!). Die Struktur der Zellwand zeigt alle Abstufungen von dünn, rings gleichmäßig verdickt oder kollenchymatisch. Eine systematische Verwendung dieser meist variablen Verhältnisse kommt nur gelegentlich zur Abgrenzung einzelner Arten in Frage. Innerhalb *Mnium* Sekt. *Eumnium* wandeln sich die besprochenen Strukturen schon im Umkreise einer Art (*M. rostratum*, *M. cuspidatum*). Die Außenwände der Blattzellen sind, mit Ausnahme von *Trachycystis*, wo sie sich beiderseits mamillös hervorwölben, innerhalb der ganzen Familie völlig glatt.

Den Verhältnissen der synözischen oder diözischen Geschlechtsverteilung kommt nicht einmal zur Unterscheidung einzelner Arten der Wert zu, der ihnen früher beigelegt wurde. Die Ausbildung der Gametangienstände bietet keine großen Differenzen; die σ sind scheibenförmig mit meist keulenförmigen Paraphysen, die ϱ mehr oder weniger knospenförmig mit meist fadenförmigen Paraphysen.

Die Ausbildung des Sporophyten ist in der Familie ziemlich gleichförmig. Auftretenden Abweichungen, sofern sie nicht nur quantitativer Natur sind, ist daher systematischer Wert beizumessen. Einige *Mnium*-Arten zeigen Neigung zur Entwicklung mehrerer Sporogone in demselben Perichaetium. Die Seta ist glatt und fast immer verlängert, nur bei *Orthomniopsis* ist sie sehr kurz (1—2 mm). Die Lage der Kapsel ist geneigt, horizontal, nickend oder hängend; aufrechte Haltung bei *Orthomnion* ist als Ausnahme bemerkenswert. In der Kapselform kommen Ge-

staltungen von zylindrisch bis ovoidisch, sehr selten fast kugelig (*Mnium pseudopunctatum*!) vor. Der Kapselhals, auf den (außer bei *M. rostratum*) die Spaltöffnungen beschränkt sind, ist kurz und bei *Mnium venustum* durch einen rotbraunen Ring stark verdickter Zellen ausgezeichnet.

Das Peristom ist stets doppelt und in der Mehrzahl der Fälle wie bei *Bryum* gebaut: Zähne des Exostoms gelb bis braun, allmählich zugespitzt, mit zickzackförmiger Längslinie und zahlreichen Lamellen, das Endostom gelb bis gelbrot, frei, mit zuweilen (*M. cuspidatum*) durchlöcherter Grundhaut, lanzettlich-pfriemenförmigen Fortsätzen und mehr oder weniger knotigen Wimpern. *Orthomnion* zeigt ein reduziertes Peristom mit bleichen, lamellenlosen Exostomzähnen und kurzem Endostom in Gestalt einer niedrigen, hyalinen Membran. Das ist ein Beispiel für die mit aufrechter Kapselhaltung häufig verbundene Reduktion des Peristoms (cf. L o e s k e , Studien, p. 117). Einen anderen Spezialfall der Peristombildung zeigt *Cinclidium*, mit kurzen Exostomzähnen und herausragendem, kuppelförmigem Endostom.

Die S p o r e n sind rundlich und fein punktiert bis mehr oder weniger warzig und haben meist 15—50 μ Durchmesser, die größten finden sich wohl bei *Orthomnion* (90—100 μ), die kleinsten bei *Roellia* (12—15 μ). Der D e c k e l ist gewölbt, mit oder ohne Spitzchen oder kegelig, gerade oder schief geschnäbelt. Die mehr oder weniger kappenförmige H a u b e ist glatt und kahl, nur bei *Orthomnion* (zum Teil) mit aufrechten Haaren bekleidet.

Ein in der Familie durchaus vereinzelt stehender Fall von v e g e t a t i v e r V e r m e h r u n g tritt bei *Trachycystis flagellaris* auf. Die als Innovationen mit begrenztem Wachstum anzusehenden Bruchflagellen dieser Art werden von C o r r e n s (Verm. d. Laubm., p. 203 f.) genau beschrieben und sind nach diesem Autor mit den in der Familie gelegentlich auftretenden Seitentrieben aus der Region der Schopfbblätter zu homologisieren. Außer dieser spontanen vegetativen Vermehrung wurde von dem genannten Forscher bei verschiedenen *Mnium*-Arten Protonemabildung aus Blattstücken erzielt.

Von der Familie werden hier aufgenommen die Gattungen: *Roellia* Kindb., *Leucolepis* Lindb., *Trachycystis* Lindb., *Mnium* Br. eur., *Orthomniopsis* Broth., *Orthomnion* (Wils.) Mitt., *Cinclidium* Sw. Da das neue Genus *Bryomnium* Card., mit einer Art aus dem Kongogebiet, vorläufig als gen. inc. sedis anzusehen ist, werden damit die gesamten *Mniaceae* erfaßt. In Ostasien nicht vertreten sind die beiden monotypischen Gattungen *Roellia* und *Leucolepis* und die vorwiegend arktische Gattung *Cinclidium*.

Die notwendige lineare Anordnung kann natürlich nur zum Teil den mutmaßlichen phyletischen Verhältnissen Rechnung tragen; sie entspricht für die Gattungen der von *Brotherus* (1924, p. 407 f.) angewandten, mit dem Unterschied, daß *Orthomnion* und *Orthomniopsis* als sicherlich von *Mnium* abgeleitet, hinter diesem Genus eingereiht werden. Auch innerhalb der Gattungen darf die Anordnung der Sektionen nicht als Abbild stammesgeschichtlicher Linien, also z. B. *Rhizomnion* als direkt von *Eumnium* abgeleitet, aufgefaßt werden. Dasselbe gilt für die Aufeinanderfolge der Subsektionen und Arten, bei denen parallele Entwicklung von einem gemeinsamen Ausgangspunkt (cf. *Mnium*, *Eumnium*, Subsekt. *Rostrata* oder *Mnium laevinerve!*) linear ebenfalls nicht dargestellt werden kann.

Gattungen:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Exostom kürzer als das kuppelförmige Endostom | 7. <i>Cinclidium</i> . |
| Beide Peristome gleich lang, Endostom nicht kuppelförmig. | 2. |
| 2. Endostom hyalin | 1. <i>Roellia</i> . |
| Endostom gefärbt | 3. |
| 3. Wuchs baumförmig, Niederblätter scharf von den Laubblättern differenziert, weißlich | 2. <i>Leucolepis</i> . |
| Wuchs nur selten baumförmig, Niederblätter fehlend oder, wenn vorhanden, nicht scharf differenziert und nicht hyalin | 4. |
| 4. Kapsel aufrecht | 5. |
| Kapsel geneigt bis hängend | 6. |
| 5. Seta sehr kurz, Kapsel nicht über die Schopfblätter emporgehoben | 5. <i>Orthomniopsis</i> . |
| Seta verlängert, 10—20 mm lang | 6. <i>Orthomnion</i> . |
| 6. Blattzellen beiderseits mamillös | 3. <i>Trachycystis</i> . |
| Blattzellen glatt | 4. <i>Mnium</i> . |

Anmerkungen: Bei Material von zweifelsfrei ost- bzw. südasiatischer Herkunft ist mit 4. zu beginnen. Für sterile Pflanzen von *Orthomnion* und *Orthomniopsis* können durchgehende Unterschiede gegenüber *Mnium* nicht angegeben werden. In Zweifelsfällen ist der Schlüssel der letztgenannten Gattung zu verfolgen und falls dieser zu *Eumnium* Subsekt. *Sublimbata* führt, sind die Beschreibungen von *Orthomnion* und *Orthomniopsis* genau zu vergleichen!

1. **Roellia** Kindb. in Rev. bryol., 1896, p. 22.

R. lucida (Britt.) Kindb. l. c.

Syn.: *Mnium lucidum* E. G. Britt. (nach *Brotherus* und *Paris* in Bull. Torr. Bot. Club, 1890, p. 2?). — *M. Roellii* Broth. in Bot. Centralbl., 1890, p. 420. — *Bryum simplex* Kindb. in Mac. Cat., 1892, p. 135. — *Mnium simplex* Kindb. in Rev. bryol., 1895, p. 22. — *Roellia simplex* Kindb. in Eur. a. N. Am. Bryin., 1897. — *R. Sandbergii* Holz. (ex Reimers in Herb. Berol.).

Beschreibung siehe *Brotherus* (1924), p. 407.

Nur im pazifischen Nordamerika: Brit. Columbia. — J. Macoun n. 380! — Washington, Cascadegebirge. — Röll

n. 818! — — Idaho. — Leiberg s. n.! — — Montana. — Williams n. 60!

Eine sehr ausgeprägte Gattung, die in verschiedenen Punkten (schopfig-rosettige Beblätterung, längliche Blattzellen, langzylindrische Kapsel!) Ähnlichkeiten mit *Rhodobryum* aufweist.

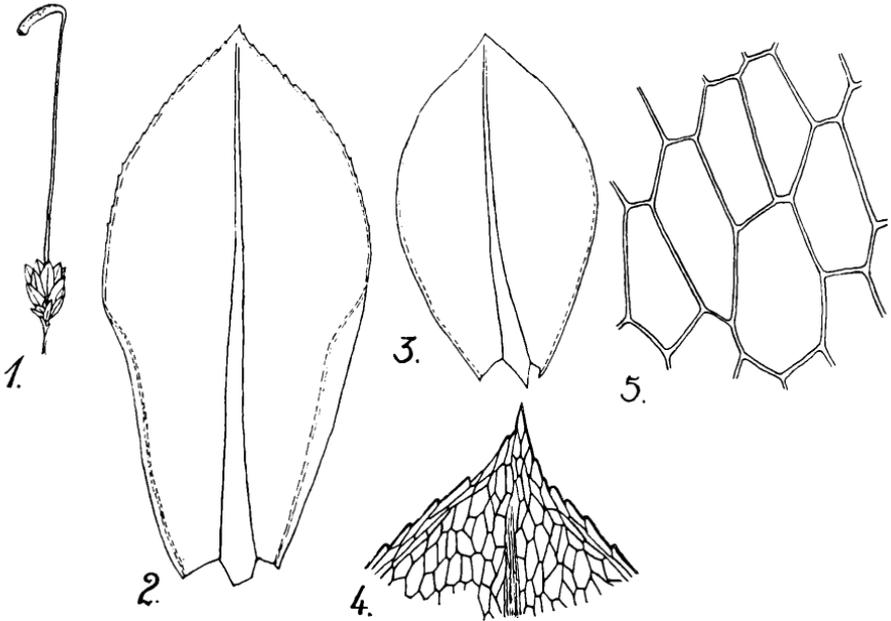


Abb. 1. *Roellia lucida* (Britt.) Kindb.

Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2 und 3: Blätter, 13,5×.

Fig. 4: Blattspitze, 44×. — Fig. 5: Zellnetz, 200×.

2. **Leucolepis** Lindb. in Obs. de Mniac. Eur., 1860, p. 80.

L. acanthoneura Lindb. l. c.

Syn.: *Hypnum acanthoneuron* Schwaegr., Suppl. III., II. 1., 1829. — *Bryum Menziesii* Hook., Bot. Misc. I, 1830, p. 36. — *Rhizogonium acanthoneuron* C. M., Bot. Zeit., 1847, p. 803. — *Mnium Menziesii* C. M., Syn. I., 1849, p. 177.

Pflanzen sehr kräftig, 3—6 cm hoch, bäumchenförmig. Stämmchen unten mit ovalen, langzugespitzten, hyalinen, locker- und großzelligen Niederblättern. Obere Blätter dreieckig-oval, spitz. Astblätter kleiner, oval. Blattrippe kurz vor oder in der Blattspitze endend, am Rücken oberwärts gezähnt. Blattzellen eckig-rundlich, am Blattrand verlängert und an den Niederblättern Zilien, an den Stamm- und Astblättern spitze, einfache Zähne bildend. Seta

4—5 cm lang. Kapsel nickend bis hängend, regelmäßig ovoidisch. (Vgl. Abb. 2.)

Nur im pazifischen Nordamerika: Alaska (ex Card. et Thér. 1902). — — Queen Charlotte Isl. — Spredborough! — — Brit. Columbia — Douglas! — — Vancouver Isl. — Röhl!

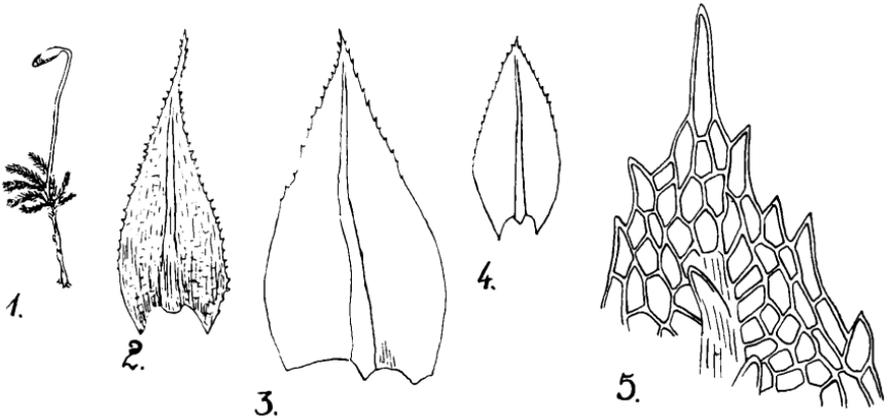


Abb. 2. *Leucolepis acanthoneura* Lindb.

Fig. 1: Habitus, $\frac{1}{2}$ nat. Gr. — Fig. 2: Niederbl., $13,5\times$. — Fig. 3: Stamtbl., $13,5\times$.
Fig. 4: Astbl., $13,5\times$. — Fig. 5: Blattspitze, $200\times$.

Lyall! — — Washington — Allen! Röhl! — — Oregon — Blackler! James! Neevius! — — Kalifornien — s. not. spec! —

Die Gattung steht innerhalb der *Mniaceae* ziemlich isoliert und weist Beziehungen höchstens zu *Mnium* Sekt. *Pseudoleucolepis* auf.

3. *Trachycystis* Lindb. in Obs. de Mniac. Eur., 1868, p. 80.

Pflanzen klein, 1—3 cm hoch, oben meist mit dicht beblätterten Ästchen oder mehr oder weniger blattlosen Flagellen. Blätter klein, nicht über 3 mm lang. Blattrippe am Rücken gezähnt. Blattzellen klein, $5000\text{--}6000/\text{mm}^2$, eckig-rundlich, beiderseits mamillös. Kapsel auf 1,5—2,5 cm langer Seta horizontal bis nickend, dick eilänglich, 2—2,5 cm lang und 1—1,4 mm dick. Deckel halbkugelig, mit Warze. Peristom wie bei *Mnium*. Diözisch.

Arten:

Blätter ungesäumt, einreihig gezähnt *T. microphylla*
Blätter wulstig gesäumt, mit Doppelzähnen *T. flagellaris*

Die beiden Arten werden von Brotherus (1924), dem Beispiel Mittens (1891) folgend, als Sekt. *Trachycystis* der Gattung *Mnium* zugeordnet.

T. microphylla Lindb., Obs. de Mniac. Eur., 1868, p. 80.

Syn.: *Mnium microphyllum* Doz. et Mk., Musci frond. ined. Arch. ind., 1845, p. 26. — *Rhizogonium microphyllum* Jaeg., Ad. I, 1873/74, p. 686.

Pflanzen klein, meist 1—1,5, selten bis 3 cm hoch. Fertile Stämmchen aufrecht, einfach oder an der Spitze mit zierlichen, dicht-beblätterten Ästen. Blätter trocken kielig-gedreht. Stammblätter entfernt, klein, kaum 1 mm lang, dreieckig-keilig. Astblätter größer, länglich-lanzettlich, bis 2 mm lang und 0,6 mm breit. Blattrand zurückgerollt, an den Stammblättern glatt, an den Astblättern oberwärts mit einfachen Zähnen. Blattzellen klein, ca. 6000/mm², eckig-rundlich, dünnwandig. (Abb. 3, Fig. 1—5.)

C h i n a: H u n a n, in der subtropischen Stufe am Yolu-schan bei Tschangscha — Hand.-Mazz. n. 11 450!, n. 12 802! — — F u k i e n (ex Dixon 1933). — — T s c h e k i a n g, Ins. Tschusan — Didrichsen in exp. transatl. danica — Joh. Lange 1862 mis. ad C. Müll.! — — (Dieselbe Prov.) Ins. Pihquan (ex Lindb. 1872). — — K i a n g s u (ex Paris 1907).

K o r e a (ex Cardot 1904; Horikawa 1935, Symb. IV).

J a p a n: H o n d o, Prov. Musaschi, Yokosuka, 1893 — Savatier n. 476! — — Tokio, III. 1909. — Sakurai n. 33! det. Broth. — — Yokohama — Dickins s. n.! — — (Prov.?) Kamitsage, V. 1899 — Faurie s. n.! — — K i u s h i u, Prov. Hissen, Nagasaki, I. 1861 — Wichura n. 1394 a! und b! — — Desgl. — Schottmüller s. n.!

Fossil wurde gefunden: **T. antiquorum** (Card. et Dix.) Kab. nov. comb. — Syn.: *Mnium antiquorum* Card. et Dix. in Bryologist 19, 1916, p. 51. — Aus dem Pliozän von Reuver an der deutsch-holländischen Grenze. Nach der Beschreibung schließt sich der Fund eng an *T. microphylla* an.

T. flagellaris Lindb., Act. Soc. Fenn., 1872, p. 241.

Syn.: *Mnium flagellare* Sull. et Lesqu. in Proc. of the Am. Acad., 1859, p. 277. — *Rhizogonium flagellare* (S. et L.) Par., Ind. bryol., 1898, p. 1110. — *Mnium simplicicaule* C. M. in herb.

Pflanzen bis 2 cm hoch, zerbrechlich, an der Spitze mit zahlreichen blattlosen oder mit ganz kleinen Blättern besetzten Flagellen. Blätter entfernt, trocken verbogen, oval-zugespitzt bis lanzettlich, bis 2,5 mm lang und 0,8 mm breit, herablaufend. Blattrippe kräftig, oberwärts am Rücken undeutlich gezähnt. Blattrand flach, unten wulstig, oben einschichtig gesäumt, mehr oder weniger weit herab mit scharfen Doppelzähnen. Blattzellen klein, ca. 5000/mm², rundlich-eckig, mit dünnen, mehr oder weniger kollenchymatischen Wänden.

Seta 1,5, selten 2 cm lang. Kapsel horizontal, dick ovoid-zylindrisch, 2,5—3 mm lang und 1,2—1,4 mm dick. Deckel halbkugelig, mit Warze. (Abb. 3, Fig. 6—8.)

J a p a n: Y a k u s h i m a (ex Horikawa 1934, Symb. I). — —
H o n d o (Prov. Mutsu?): Montagne de Hakkoda, VII. 1886 —
Faurie n. 829! — — Prov. Shimotsuke, Yumato, s. not. spec.! — —

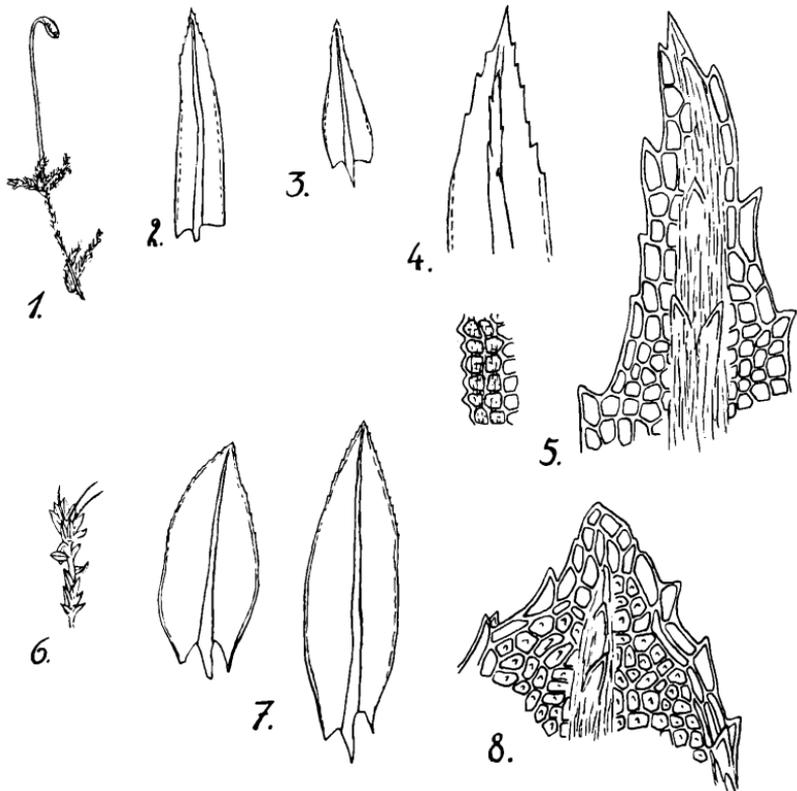


Abb. 3.

Trachycystis microphylla Lindb. Fig. 1: Habitus, 2×. — Fig. 2 und 3: Blätter, 13,5×. — Fig. 4: Blattspitze, 44×. — Fig. 5: Blattspitze und Blattrand, 200×. — —
Trachycystis flagellaris Lindb. — Fig. 6: Habitus, nat. Gr. — Fig. 7: Blätter, 13,5×. — Fig. 8: Blattspitze, 200×.

Prov. Musaschi, Yokohama, 1893 — J. Schedel n. 10! — — Prov. Suruga, Fujisan, V. 1882 — J. Bisset n. 70! — — Jesso, Hakodate, X. 1890 — H. Mayr n. 2! Brotherus (1899) gibt diese Nummer von „Hondo“ an; Hakodate liegt auf Jesso!

A m u r g e b i e t: Bai de Castries, Nikolajewsk (ex Lindb. 1872).

S a c h a l i n, Kusunai, VI. 1861 — Glehn s. n.! — — Ferner bei Tunai und Dui (ex Lindb. 1872).

K u r i l e n (ex Horikawa 1935, Symb. V).

A l a s k a: Kodiak Island (ex Williams in Bryologist 15, 1912, p. 10).

Die beiden (lebenden) Arten der Gattung sind durch die mamillösen Blattzellen gegenüber *Mnium* charakterisiert, gegeneinander aber scharf abgegrenzt! *T. microphylla* weist habituell und in der Blattform Anklänge an *Mnium* Sekt. *Pseudoleucolepis* und an *Rhizogonium* auf, während *T. flagellaris* in Blattform und -struktur dem *M. laevinerve* nahekommt, aber durch eine sonst in der ganzen Familie nicht vertretene Art der vegetativen Fortpflanzung ausgezeichnet ist (vgl. auch Correns, Verm. der Laubm., p. 203).

4. *Mnium* Br. eur., Vol. IV, 1851.

Beschreibungen der Gattung und Darstellungen ihrer wechselvollen Geschichte finden sich Br. eur. l. c. und bei Limpricht, Laubm. II, p. 450. Da der letztgenannte Autor von Linné sagt, er habe unter *Mnium* ganz heterogene Gattungen vereinigt, kann dieser nicht als Neubegründer von *Mnium* gelten. Die meist anzutreffende Angabe „*Mnium* L. emend.“ ist durch die oben gebrauchte zu ersetzen, da in der *Bryologia europaea* die Gattung *Mnium* zuerst in ihrer heutigen Begrenzung erscheint. Nach Ausschluß von *Trachycystis* und Aufstellung von zwei neuen Sektionen ergibt sich folgende Einteilung:

- Sektion I. *Pseudoleucolepis* Kab.,
 „ II. *Polla* Brid.,
 „ III. *Eumnum* Mitt.,
 „ IV. *Rhizomnion* Mitt.,
 „ V. *Pseudobryum* Kindb.,
 „ VI. *Pinnaticosta* Kab.

Sektionen:

1. Blattzellen gestreckt-rhomboidisch 2.
- Blattzellen (länglich) rektangulär bis rundlich-polygonal 3.
2. Blätter herablaufend, am Rande mit langen, einzelligen Zähnen dicht besetzt,
 Blattrippe mit kurzen, seitlichen Verzweigungen . . . VI. *Pinnaticosta*.
 Blätter nicht herablaufend, ganzrandig oder kurz und stumpf gezähnt; Blatt-
 rippe ohne seitliche Verzweigungen V. *Pseudobryum*.
3. Blätter ungesäumt, Blattzellen rundlich und sehr dickwandig I. *Pseudoleucolepis*.
 Blätter gesäumt oder, wenn ungesäumt, Blattzellen eckig und dünnwandig 4.
4. Sterile Sprosse nie kriechend, Blätter meist rundlich- oder eiförmig-oval; Blatt-
 rand völlig glatt, auch an älteren Blättern ohne Andeutung einer Zähnung:
 IV. *Rhizomnion*.
 Blätter meist länglich-oval; Blattrand wenigstens an älteren Blättern doppelt
 oder einfach gezähnt oder, wenn nur mit kaum erkennbarer Zähnung, steile
 Sprosse kriechend (cf. *Eumnum*!) 5.

5. Sterile Sprosse nie kriechend; Blattrandsaum mehr oder weniger wulstig, mit Doppelzähnen oder Randsaum fehlend, Blattrand mit einfachen Zähnen:

II. *Polla*.

Sterile Sprosse bogig, oft kriechend; Blattrandsaum einschichtig, zuweilen nur stellenweise durch verlängerte Zellen angedeutet, mit scharfen oder stumpfen Zähnen besetzt, Zähnung manchmal undeutlich (ältere Blätter untersuchen!):

III. *Eumnum*.

Gliederung der Gattung:

Sekt. I. *Pseudoleucolepis* Kab.

M. immarginatum Broth.

Sekt. II. *Polla* (Brid. ex Mitt.) Broth. emend.

Subsekt. 1. *Horna* Kindb.

M. hornum L.

Subsekt. 2. *Spinosa* Kindb.

M. spinosum (Voit.) Schwaegr., *M. spinulosum* Br. eur.

Subsekt. 3. *Stellariformia* Kindb.

M. heterophyllum (Hook.) Schwaegr., *M. stellare* Hedw., *M. Blyttii* Br. eur., *M. Sawadai* Card.

Subsekt. 4. *Serrata* Kindb.

M. pseudolycopodioides C. M. et Kindb., *M. laevinerve* Card., *M. orthorhynchum* Br. eur., *M. Thomsoni* Schimp., *M. inclinatum* Lindb., *M. marginatum* (Dicks.) P. B., *M. riparium* Mitt., *M. lycopodioides* Br. eur., *M. magnirete* (Lindb. et Arn.) Par.

Sekt. III. *Eumnum* Mitt.

Subsekt. 1. *Cuspidatiformia* Kindb.

M. cuspidatum Hedw., *M. japonicum* Lindb., *M. Drummondii* Br. et Sch.

Subsekt. 2. *Venusta* Kab.

M. venustum Mitt.

Subsekt. 3. *Rosulata* Kindb.

M. medium Br. eur., *M. affine* Bland., *M. Seligeri* (Jur.) Milde., *M. insigne* Mitt.

Subsekt. 4. *Rostrata* Kindb.

M. rostratum (Schrud.) Schwaegr., *M. integrum* Br. jav., *M. vesicatum* Besch., *M. luteo-
limbatum* Broth., *M. spathulifolium* Dix.

Subsekt. 5. *Sublimbata* Kab.

M. Handelii Broth., *M. succulentum* Mitt.,
M. Nakanishikii Broth., *M. integroradiatum*
 Dix., *M. elimbatum* Fleisch., *M. formosicum*
 Card., (*M. dilatatum* Mitt.).

Subsekt. 6. *Undulata* Kindb.

M. subundulatum Dix., *M. Maximoviczii*
 Lindb., *M. undulatum* Hedw., *M. arbus-*
culum C. M., (*M. confertidens* Lindb. et Arn.),
M. ligulifolium Card.

Sekt. IV. *Rhizomnion* Mitt.

M. punctatum (L.) Hedw., *M. pseudopuncta-*
tum Br. et Sch., *M. striatulum* Mitt.,
M. glabrescens Kindb., *M. minutulum* Besch.,
 (*M. excurrens* Par. et Broth.).

Sekt. V. *Pseudobryum* Kindb.

M. cinclidioides (Blytt) Hüben.

Sekt. VI. *Pinnaticosta* Kab.

M. speciosum Mitt.

Sekt. I. ***Pseudoleucolepis*** Kab. sect. nov.

Planta fertilis dendroidea, apice ramulis verticillatis; planta sterilis simplex, arcuata ad 4 cm alta. Folia sicca carinata, subtorta, cellulis parvis, subrotundis, parietibus valde incrassatis.

M. immarginatum (Lindb.) Broth. Enum. Musc. Cauc., 1892, p. 12.

Syn.: *Astrophyllum immarginatum* Lindb. in sched. — *M. curvulum* C. M. in Nuov. Giorn. Bot. Ital. 1896, p. 91. — *M. arcuatum* Broth. in Hedwigia 1899, p. 221 (nomen in En. Musc. Cauc., 1892, p. 12).

Pflanzen kräftig, fertile Stämmchen 2—3 cm hoch, bäumchenförmig; sterile Sprosse bogig, bis 4 cm lang. Blätter trocken gedreht, länglich-lanzettlich, 2,5—3,5 mm lang und 1—1,3 mm breit, kaum herablaufend, zugespitzt. Blattrippe kräftig, in der Spitze endend, oberwärts am Rücken mit stumpfen Zähnen. Blattrand ungesäumt, oberwärts einfach gezähnt. Blattzellen klein 5000 bis 6000/mm², rundlich-eckig, 12—15 μ Durchmesser, sehr dickwandig. Seta etwas bogenförmig, 2—2,5 cm lang. Kapsel geneigt bis nickend, zylindrisch, 2,5—3,5 mm lang und 1,2—1,5 mm dick, weitmündig. Diözisch. (Abb. 4.)

Zentralasien: Altai (ex Broth. 1924).

China: Prov. Yünnan (ex Thériot 1925). — — Prov. Hupeh (ex Salmon 1900). — — Prov. Schensi, von verschiedenen Orten des Tsinlingschan. — Girdali n. 914! (Typus von *M. curvulum* C. M.) 915! 916! 1497! b! c! — — ex Bryotheca Levier, det. C. Müll. n. 2134!, r. 2135!, s. 2137! — — Prov. Schansi (ex Dixon 1928). — — Prov. Kansu (ex Dixon 1933).

Ost-Mandschurei: Wladiwostok (ex Lazarenko 1933).

Japan: Hondo, Prov. Suruga, Fuji-yama, XI. 1890, H. Mayr n. 45! (Typus von *M. arcuatum* Broth.!). — Formosa (ex Horikawa 1934, Symb. I).

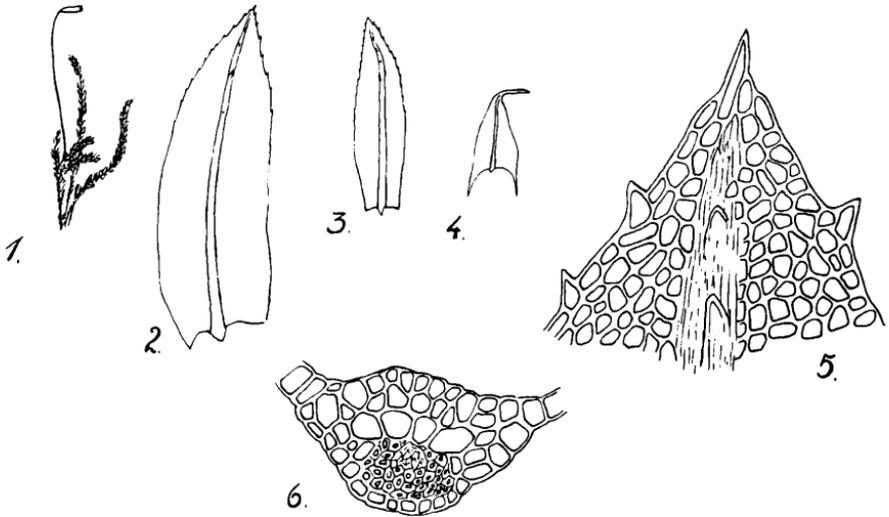


Abb. 4. *Mnium immarginatum* (Lindb.) Broth.

Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2: Stammbl., 13,5 \times . — Fig. 3: Astbl., 13,5 \times . — Fig. 4: Niederbl., 13,5 \times . — Fig. 5: Blattspitze 200 \times . — Fig. 6: Blattrippenquerschnitt, 200 \times .

Sonstige Verbreitung: Außerdem westlicher Kaukasus: Ossetia, Balta, ad fl. Terek, V. 1881 — A. H. u. V. F. Brotherus s. n.! — — Mingrelia, Radscha, Uzeri ad fl. Rion, VII. 1877, V. F. Broth. s. n.! (Cotypus der Art!).

Salmon (1900, p. 459) erwägt bereits die Zusammenziehung von *M. curvulum* C. M., *M. arcuatum* Broth. und *M. immarginatum* Broth. *M. arcuatum* fand er etwas verschieden von *M. curvulum*, aber *M. immarginatum* hält er für identisch mit dieser Müller'schen Art. 1909 (Nat. Pflanzenfam. 1. Aufl., Teil I, Abt. 3, 1. Hälfte, p. 608) vereinigt Brotherus *M. curvulum* mit *M. arcuatum*, hält aber die Pflanzen aus dem Kaukasus als *M. immarginatum* aufrecht. Da beide (auch der Cotypus!) mit *M. arcuatum* aber in allen Merk-

malen übereinstimmen, ist auch diese Art als Synonym von *M. immarginatum* anzusehen.

M. immarginatum wurde bisher auf Grund der Blattrippenstruktur der Sekt. *Polla* zugeordnet; der geringe Wert dieses Merkmals zur Abgrenzung von Sektionen erweist sich nicht nur an dieser Stelle (cf. Sekt. *Rhizomnion*!). Nach Wuchsform und Struktur der sehr kleinen Blattzellen ist *M. immarginatum* scharf von allen anderen Arten der Gattung geschieden und in phyletischer Hinsicht höchstens mit *M. hornum* in gewisse Beziehungen zu setzen. In den eben erwähnten Merkmalen zeigt sich auch eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit *Leucolepis* Lindb., welches allerdings einen noch deutlicher baumförmigen Wuchs und schärfer von den Laubblättern differenzierte Niederblätter aufweist. Andererseits ähnelt der Habitus des *M. immarginatum* dem von *Trachycystis microphylla* und die Größe und Struktur seiner Blattzellen derjenigen von *Rhizogonium*.

Sekt. II. **Polla** (Brid. ex Mitt.) emend. Broth., Nat. Pflanzenfam. 2. Aufl., Bd. 10, p. 413, 1924.

Syn.: *Mnium A. Biserratae* Limpr., Laubm. II, 1895, p. 452.

Von den Arten, die Brotherus l. c. anführt, werden eingezogen:

M. sinensipunctatum C. M. } = *M. riparium* Mitt.
M. filicaule C. M. }

M. sapporense Besch. = *M. heterophyllum* (Hook.) Schwaegr. var. *sapporense* (Besch.).

M. albolimbatum C. M. = *M. lycopodioides* Br. eur. f. *albolimbatum*.

M. decurrens C. M. et Kindb. = *M. orthorhynchum* Br. eur.

M. spinulosum subsp. *macroiliare* C. M. et Kindb. = *M. Drummondii* Br. et Sch.

Aus der Sektion *Polla* wird entfernt:

M. immarginatum Broth. = Sekt. *Pseudoleucolepis* Kab.

Pflanzen mit aufrechten sterilen Sprossen, ohne kriechende Ausläufer. Blätter am Rande ungesäumt und einfach gezähnt oder mehr oder weniger wulstig gesäumt, mit Doppelzähnen.

Subsektionen:

1. Blattrippe vor der Blattspitze endend, Blattzellen nicht quadratisch-rektangulär 2.
 Blattrippe durchlaufend oder austretend oder, wenn vor der Blattspitze endend,
 Blattzellen quadratisch-rektangulär 3.
2. Blattzellen zartwandig, Randsaum fehlend oder dünn und einschichtig:
 3. *Stellariiformia*.
 Blattzellen derbwandig, Randsaum wulstig 1. *Horna*.

3. Beblätterung rosettig-schopfig, Blätter wellig, Rippe mehr oder weniger austretend 2. *Spinosa*.
 Beblätterung nicht schopfig, Blätter nicht wellig, Rippe (exkl. *M. pseudolycopodioides*!) nicht austretend 4. *Serrata*.

Subsekt. 1. **Horna** Kindb., Eur. and N. Am. Bryin., 1897, p. 339.

M. hornum (L.) Hedw., Sp. musc., 1801, p. 188.

Beschreibung siehe Limpricht, Laubm. II, p. 452.

Japan: Jesso und Yakushima (ex Horikawa 1934, Symb. III). Die Funde bedürfen der Nachprüfung!

Sonstige Verbreitung: Ebene und Bergregion von Mittel- und Westeuropa (!), Fennoskandia, Pyrenäen, Italien, Algier, östliches Nordamerika: Musci Appalachani n. 211! — — Sull. et Lesqu. n. 296! — — Neufundland, Waghorne n. 118!, n. 161! — — Nova Scotia, Macoun n. 195!

Die mehr oder weniger bogigen, unten mit Niederblättern besetzten Sprosse und die trocken gedrehten Blätter verleihen der Art einen Habitus, der an sterile Pflanzen von *M. immarginatum* erinnert. Die Ausbildung des Sporogons als Ganzes und in seinen Teilen ist gleichfalls übereinstimmend bei beiden Arten. Wenn auch die Struktur des Blattrandes sehr verschieden ist, so besteht doch vielleicht an dieser Stelle eine gewisse Möglichkeit, den Anschluß der Sektion *Pseudoleucolepis* vorzunehmen.

Subsekt. 2. **Spinosa** Kindb. l. c.

Kräftige bis sehr kräftige Pflanzen in sehr lockeren Rasen. Beblätterung schopfig-rosettig. Blätter trocken wellig oder kraus. Blattrippe kräftig, durchlaufend oder kurz austretend, am Rücken glatt oder gezähnt. Blattrand mehrschichtig und sehr wulstig gesäumt, mit sehr scharfen Doppelzähnen besetzt. Blattzellen rundlich- oder länglich-sechseckig, mittelgroß, 1500—2500/mm², mit dicken, nicht kollenchymatischen Wänden. Sporogone meist mehrere zusammen. Seta 1,5—3 cm lang. Kapsel nickend, länglich-ovoidisch. Deckel dick schief geschnäbelt.

M. spinosum (Voit.) Schwaegr., Suppl. I, P. II, p. 130, n. 10, 1816.

Syn.: *M. rubricaula* Dix. et Sak. in Rev. bryol., VII, p. 109, 1934.

Pflanzen kräftig, 3—5 cm hoch, ältere schwärzlich-grün, Blätter trocken wellig-kraus zerknittert, oval-länglich, 4—6 mm lang und 2—3,5 mm breit. Diözisch. (Abb. 5, Fig. 1—4.)

Zentralasien: Tian-schan (ex Herzog 1926).

Nordchina: sine loco spec., IX. 1933, M. Honda n. 3391!
(Typus von *M. rubricaula* Dix. et Sak.!)

Sonstige Verbreitung: Bergregion Mittel- und Süd-
deutschlands (!), Alpen (!), Fennoskandia, Schottland, Frankreich,

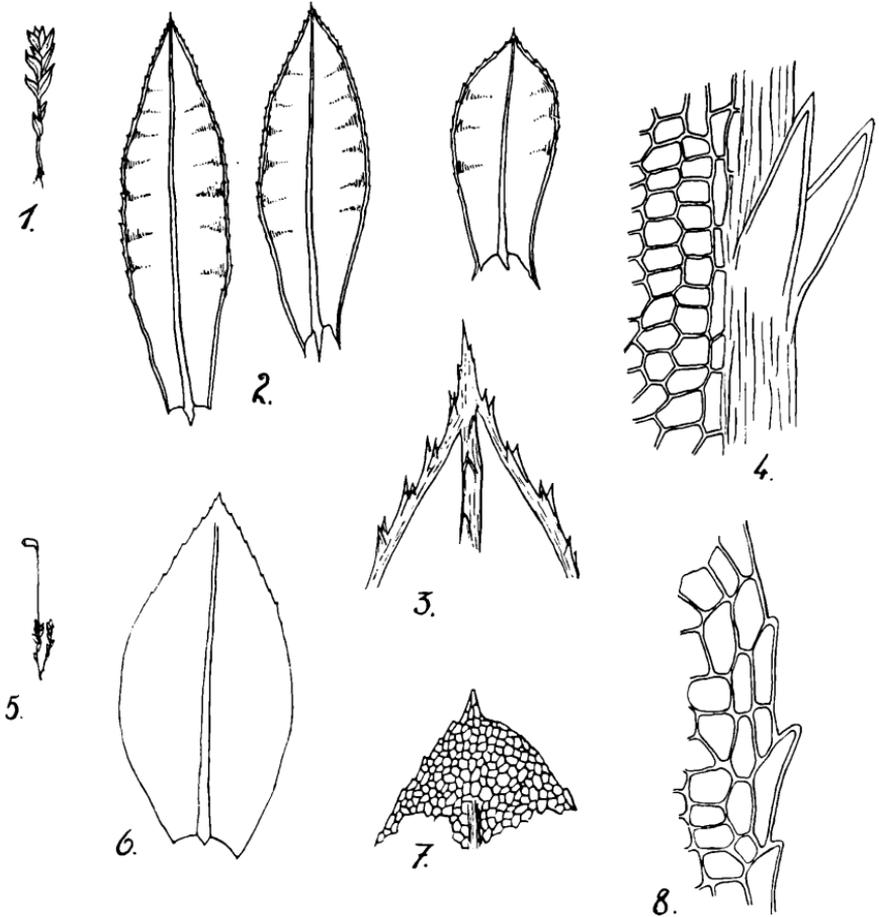


Abb. 5.

Mnium spinosum (Voit.) Schwaegr. Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2: Blätter, 7,5×. — Fig. 3: Blattspitze, 44×; Blattrand, 200× (M. Honda n. 3391). — *Mnium stellare* Hedw. Fig. 5: Habitus, nat. Gr. — Fig. 6: Blatt, 13,5×. — Fig. 7: Blattspitze, 44×. — Fig. 8: Blattrand, 200× (H. Mayr n. 19).

Pyrenäen, Norditalien, Kaukasus (ex Broth. 1924), Sibir. (var. *microcarpon*, Lindb. et Arn. 1890), Nordamerika: Rocky mts. sehr selten (ex L. et J., Manual).

Das einzige von Nordchina vorliegende Exemplar hat schmalere Blätter als die Mehrzahl der europäischen Pflanzen. Doch sind ähnl-

liche Formen auch in dem reichlich vorhandenen Material von Europa vertreten!

M. spinulosum Br. eur., Fasc. 31, suppl. 1846, p. 4.

Blätter trocken gewellt, starr, oval bis länglich-zungenförmig, zugespitzt. Synözisch.

V e r b r e i t u n g: Bergregion Mittel- und Süddeutschlands, Pyrenäen, Norditalien, Kaukasus (ex Broth. 1924), nördliches Nordamerika (weit verbreitet und häufig!) bis Alaska (K r a u s e!).

M. macrociliare C. M. et Kindb. (Mac. Cat., 1892, p. 137) wird von K i n d b e r g (1897) und von B r o t h e r u s (1924) als subspec. von *M. spinulosum* angeführt, von R e i m e r s (in Herb. Berol. III. 35) als Synonym zu *M. Drummondii* (Sekt. *Eumnum*) gezogen.

Subsekt. 3. **Stellariformia** Kindb., Eur. and N. Am. Bryin., 1897, p. 338.

Pflanzen hell- oder dunkelgrün, 1 bis höchstens 2 cm hoch, in mehr oder weniger dichten Rasen. Blätter oval-spitz. Blattrippe dünn, vor der Blattspitze endend. Blattrand ungesäumt oder höchstens schmal gesäumt, mit einfachen oder doppelten, mehr oder weniger spitzen Zähnen. Blattzellen mittelgroß, 1100—1800/mm², dünnwandig. Kapsel auf 1—2 cm langer Seta horizontal oder nickend, ovoidisch. Deckel mit Warze.

A r t e n:

Pflanzen trocken schwärzlich-grün. Blattrandsaum gänzlich fehlend:

M. stellare.

Pflanzen auch trocken meist hell-, seltener dunkelgrün, Blattrandsaum mindestens durch eine Reihe verlängerter Zellen angedeutet *M. heterophyllum*.

M. stellare Hedw., Sp. musc., 1801, p. 191.

Pflanzen schwärzlich-grün, in lockeren Rasen. Stämmchen aufrecht, 1,2—2 cm hoch. Blätter trocken gedreht, aus kaum herablaufendem, verschmälertem Grunde breit-lanzettlich bis oval-elliptisch, 1,8—3 mm lang und 0,8—1,4 mm breit, spitz, ganz ungesäumt. Blattrippe rötlich, vor der Blattspitze endend, im Querschnitt mit Deutern, zentrierter Begleitergruppe und einigen dorsalen, substereiden Zellen. Blattrand bis zur Mitte herab mit stumpfen, einfachen Zähnen. Blattzellen mittelgroß, 1400—1800/mm², mit dünnen, schwach eckenverdickten Wänden. Kapsel auf 1,5—2, selten bis 3 cm langer Seta horizontal oder nickend, länglich-ovoidisch, 2,2 : 1,1 bis 3 : 1,8 mm. Deckel gewölbt, stumpf. Diözisch. (Abb. 5, Fig. 5—8.)

N o r d w e s t - H i m a l a y a: Chamba (ex Dixon 1930).

A m u r g e b i e t (ex Lindb. 1872).

Japan: Hondo, Chichibu, V. 1890, H. Mayr n. 19! (in Herb. Berol. als *M. niponi-stellare* C. M.). — — Jesso, Prov. Schiribeschi-Otaru (ex Besch. 1893).

Sonstige Verbreitung: Europa (!), Kaukasus (!), Sibirien (Jeniseisk, Arnell!), östliches Nordamerika (M. Bor. Am. n. 305! M. Appalach. n. 216!).

Die frühere Stellung der Art zusammen mit *M. punctatum* in der Sekt. *Rhizomnion* ist völlig unhaltbar; nach Habitus, Blattform und -struktur gehört sie in die Verwandtschaft des *M. Blyttii* (vgl. auch Loeske, Studien ... p. 130!). Das Fehlen typischer Stereiden in der Blattrippe ist gegenüber der Gesamtheit der Merkmale, welche *M. stellare* diese Stellung zuweist, kaum von Bedeutung.

M. heterophyllum (Hook.) Schwaegr., Suppl. II, II, 1826, p. 22.

Syn.: *M. Duthiei* C. M. Gen. Musc., 1901, p. 134, nom. nud. — *M. spinulosoides* C. M. l. c. nom. nud.

Pflanzen meist hell-, seltener dunkelgrün (var. *sapporense*!), ca. 2 cm hoch, in lockeren Rasen. Blätter trocken etwas eingeschrumpft und kraus-verbogen oder ziemlich glatt, herablaufend, die unteren oval-spitz, 2—3 mm lang und 1—1,2 mm breit, oft nur undeutlich gesäumt, fast ganzrandig, die oberen länglich-lanzettlich bis linealisch, 3—4 mm lang und 0,5—0,9 mm breit, ein- bis zweireihig gesäumt, der Randsaum oberhalb der Blattmitte mit scharfen doppelten oder zuweilen einfachen Zähnen. Blattrippe rötlich, vor der Blattspitze endend, in den oberen Blättern meist fast durchlaufend. Blattzellen mittelgroß, ca. 1100—1500/mm², unregelmäßig eckig-rundlich, mit dünnen, schwach eckenverdickten Wänden. Kapsel auf 1—2,2 cm langer Seta schräg bis horizontal, ovoid-zylindrisch, 2,5—3 mm lang und 1—1,4 mm dick. Deckel konvex, manchmal mit kleinem Spitzchen. Diözisch.

var. **euheterophyllum** Kab. var. nov.

Plantae lutescente virides. Folia sicca vix crispata. Folia superiora margine dentibus duplicibus acutis.

Pflanzen hellgrün, Blätter trocken fast glatt und flach ausgebreitet. Blattrand an den oberen Blättern mit scharfen Doppelzähnen. (Abb. 6, Fig. 1—5.)

Nordwest-Himalaya: Distr. Hazára, Kagan Valley, 12 000 f., VI. 1896 — Inagat s. n! — — Distr. J a u n s a r, near Mandali, 8000—9000 f., V. 1893 — Duthie n. 12 977! — — Desgl. V. 1891 — C. G. Rogers n. 567! — — Deota, 9000 f., V. 1896 — C. G. Rogers n. 566! — — near Kidarkanta, V. 1881 — W. Gollan

n. 101!, n. 190! — — Tihri Garhwal, VI. 1881 — W. Gollan s. n! et n. 187! (*M. spinulosoides* C. M. in herb. et *M. Duthiei* C. M. in herb.!). — — Simla, Kolghar 6000—7000 f., V. 1888 — Brinne n. 572, ex herb. Saharanpur n. 7413! — — Simla, 7000 f. reg. temp. — Herb. Ind. Or. n. 653! — — „Ind. Or.-ex herb. Hooker“, dieses Exemplar ist höchstwahrscheinlich der Typus: Nepal — leg. Wallich.

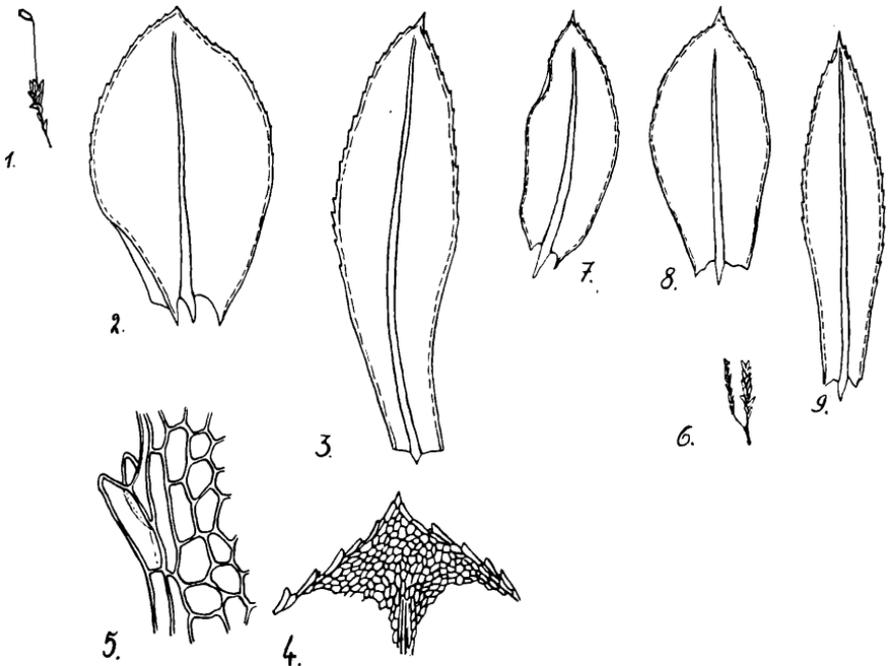


Abb. 6. *Mnium heterophyllum* (Hook.) Schwaegr.

Fig. 1—5: var. *euheterophyllum* Kab. Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2 und 3: Blätter, 13,5×. — Fig. 4: Blattspitze, 44× (Rogers n. 566). — Fig. 5: Blattrand, 200× (Brinne n. 572). — — Fig. 6—9: var. *sapporense* (Besch.) Kab. Fig. 6: Habitus, nat. Gr. — Fig. 7—9: Blätter, 13,5× (Faurie n. 172).

China: Nord-Kansu (ex Dixon 1933). — — Schensi (ex Dixon 1928).

Sonstige Verbreitung: Westl. Kaukasus (Thomas!, Broth.!). ?Nordamerika (ex Br. eur. fasc. V, p. 24, diese Angabe aber fraglich, später nicht bestätigt!).

Eine hierher gehörige kritische Pflanze ist: Nordwest-Himalaya: Mussoorie, Chajoorie ravines, on rock 5000 f., 18. IX. 1903, Radhai Lal, det. Broth. n. 5781 als *M. stellare*! Die oberen Blätter sind hier nur wenig länger und schmaler als die unteren, an letzteren fehlt der Randsaum oder ist nur angedeutet;

die oberen sind meist nur einreihig gesäumt und am Rande mit spitzen, vorwiegend einfachen Zähnen besetzt. Dieses Exemplar ist als *M. heterophyllum* f. *sublimbatum* aufzufassen! Es bildet möglicherweise einen Übergang zu *M. stellare*.

var. **sapporense** (Besch.) Kab.

Syn.: *M. sapporense* Besch., Ann. d. sc. nat., VII. 17, 1893, p. 345. — *M. parvidentatum* Warnst. in Hedwigia 1916, p. 109.

Pflanzen meist dunkelgrün. Blätter trocken etwas krausverbogen, am Rande mit oft einfachen und stumpfen Zähnen. (Einfache Randzähne kommen bei *euheterophyllum* auch vor, aber weniger häufig!) (Abb. 6, Fig. 6—9.)

Ost-Mandschurei: Reg. ussur., Nikolsk und Wladiwostok (leg. Siuzew, ex Broth. 1905).

Japan: Jesso, Pr. Schiribeschi, forêt de Sapporo, V. 1885 — Faurie n. 172! Typ. var.! — — Hondo, Pr. Shimotsuke, Nikko — Sakurai n. 615! (det. Rs. et Sak. als *M. laevinerve*). — — Pr. Izu, Yugashima, 28. III. 1914 — Sakurai n. 571! (? *M. parvidentatum* Warnst.). — — Pr. Omi, Berg Ibuki, V. 1923 — Sakurai s. n!, det. Rs. et Sak. — — (Prov?) Kanita, VI. 1902 — Fauries. n! — — Mittel-japan, sine loco spec. — Sak. s. n!, det. Rs. et Sak.

Formosa (ex Horikawa 1934, Symb. I).

Eine arktische Art, welche in die Subsekt. *Stellariformia* gehört, ist: **M. Blyttii** Br. eur. (Fasc. 31, Suppl. 1846, p. 6.)

Verbreitung: Fennoskandia (!), Spitzbergen (!), Schlesien, Sibirien (!), nördliches Nordamerika (Yukon Terr. Williams n. 667! — — Montana, Williams n. 304!).

Species incertae sedis: **M. Sawadai** Card. in Bull. de la Soc. Bot. de Genève, 2. sér., vol. I, 1909, p. 129. — Japan: Morioka — Sawada n. v.

Nach der Diagnose ist nicht einwandfrei festzustellen, ob die Art in die Nähe von *M. heterophyllum* (var. *sapporense*) gehört oder ob sie nähere Beziehungen zu *M. laevinerve* aufweist. Die erste Möglichkeit ist wahrscheinlicher!

Subsekt. 4. **Serrata** Kindb. l. c.

Zarte bis kräftige Pflanzen mit lockerer oder dichter, aber nicht rosettiger Beblätterung. Blätter oval, spitz oder zugespitzt, am Rande meist wulstig gesäumt und mit stumpfen bis scharfen Doppeltzähnen besetzt. Deckel mehr oder weniger lang, meist schief geschnäbelt.

A r t e n :

1. Blattrippe kurz austretend¹⁾ *M. pseudolycopodioides*.
Blattrippe in oder kurz vor der Blattspitze endend 2.
2. Blattzellen quadratisch-rektangulär, in deutlichen Reihen, Rippe vor der Spitze
endend²⁾ *M. magnirete*.
Blattzellen eckig-rundlich, nicht in deutlichen Reihen. Blattrippe durchlaufend 3.
3. Blattrippe am Rücken glatt³⁾ *M. marginatum*.
Blattrippe am Rücken oberwärts meist gezähnt 4.
4. Kapsel schräg aufrecht, dick-ellipsoidisch, engmündig *M. Thomsoni*.
Kapsel horizontal bis hängend, länglich, weitmündig 5.
5. Blattzellen eckig, klein, 3000—4000/mm², mit meist derben Wänden 6.
Blattzellen rundlich, größer, 1200—2000/mm², mit dünnen, mehr oder weniger
kollenchymatischen Wänden 7.
6. Rippe am Rücken nur undeutlich gezähnt, Zellwände in den Ecken mehr oder
weniger verdickt *M. laevinerve*.
Rippe am Rücken deutlich gezähnt, Zellwände in den Ecken kaum verdickt:
M. orthorhynchum.
7. Blätter breit-oval *M. riparium*.
Blätter länglich-oval *M. lycopodioides*.

M. pseudolycopodioides C. M. et Kindb., Mac. Cat., 1892, p. 140.

Syn.: *M. lycopodioides* Lesqu. et Jam., Mosses of N. Am. n. 246.

Durch die kurz austretende Rippe und meist kollenchymatische
Blattzellen von *M. orthorhynchum* bzw. *M. laevinerve* verschieden!

K a n a d a: Ontario — J. Macoun n. 197! Cotypus! — —
Niagara — Mac. n. 662! — — Owen Sound — Mac. n. 557!

M. laevinerve Card. in Bull. de la Soc. Bot. de Genève, 2. sér.,
Vol. I, 1909, p. 128.

Syn.: *M. Gollani* C. M., Gen. Musc., 1901, p. 134, nom. nud. —
M. japonico-heterophyllum Dix. nov. spec. ined. — *M. Wichurae*
Broth. in herb.

Habitus, Blattform, Zellform und -größe wie bei *M. ortho-
rhynchum*! Blätter trocken etwas weniger kraus. Blattrippe ober-
wärts am Rücken stumpf und undeutlich gezähnt oder glatt. Blatt-
zellwände dünn, in den Ecken deutlich verdickt. (Abb. 7, Fig. 4—6.)

N o r d w e s t - H i m a l a y a: Tihri Garhwal, VI. 1881 —
W. Gollan n. 188!

C h i n a: Prov. K w e i t s c h o u, Pinfa, I, 1904 — Fortunat
n. 1629!

J a p a n: H o n d o: Prov. Iwashiro, Ose, 12. VIII. 1912 —
Sakurai n. 382! (det. Broth. als *M. flagellare*, det Rs. et Sak. als
M. sapporensis, det. Rs. IV. 34 als *M. marginatum*). — — Hatomachi-

¹⁾ *M. pseudolycopodioides* bisher nur in Kanada.

²⁾ *M. magnirete* bisher nur in Sibirien.

³⁾ In Ostasien hier auch zu vergleichen *M. laevinerve*!

Gebirge, VIII. 1912 — Sak. n. 420!, det Broth. — — Prov. Shinano, Berg Shirouma, VI. 1922 — Sak. n. 877! — — Prov. Musaschi, Berg Takao, IX. 1930 — Sasaoka n. 5734! (comm. H. N. Dixon als *M. japonico-heterophyllum* n. sp. ined!). — — (Prov.?) Toshin, IV. 1886 — J. Bisset n. 74! — — Prov. Kai oder Suruga, Fujijama, VI. 1898 — Faurie n. 377! Cotypus! — — K i u s h i u: Prov. Hissen, Nagasaki, I. 1861 — Wichura n. 1389! (*M. Wichurae* Broth. in herb.).

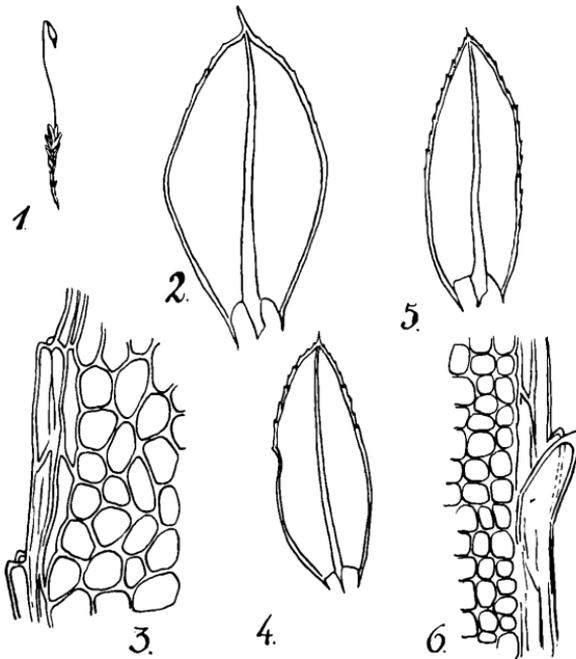


Abb. 7.

Mnium marginatum (Dicks.) P. B. Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2: Blatt, 13,5×. — Fig. 3: Blatt-
rand, 200× (Allen n. 67). — — *Mnium laevinerve*
Card. Fig. 4 und 5: Blätter, 13,5×; Blatt-
rand, 200× (Gollan n. 188).

K o r e a: Ouen-San, VIII. 1901 — Faurie n. 14! Cotypus! — —
Kum-gang-san, b. On-jöng-ni, VIII. 1927 — P. Klautke n. 241 e!,
n. 289 b!

M. laevinerve ist sehr nahe verwandt mit *M. orthorhynchum*.
Beide Arten scheinen sich in ihrer Verbreitung nahezu auszuschließen.
Alle früher als nicht typisches *M. orthorhynchum* (oder auch als
nicht typisches *M. marginatum*) bezeichneten Pflanzen des Herb.
Berol. erwiesen sich schließlich als *M. laevinerve*. Andererseits weist
das Exemplar „Sakurai n. 420“ nach Blattform und Zellstruktur
eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit *M. heterophyllum* auf.

M. orthorhynchum Br. eur., Vo IV, Fasc. 5, 1838, p. 25, n. 6.

Syn.: *M. decurrens* C. M. et Kindb. in Mac. Cat., 1892, p. 140.

— *M. rostellatulum* C. M. in Nuov. Giorn. Bot. Ital., 1896, p. 91 (nicht *M. „rosulatulum“*, wie Broth. 1924 schreibt!). — *M. gracillimum* C. M. l. c., 1898, p. 162. — *M. purpureoneuron* C. M., Gen. Musc., 1891, p. 135, nom. nud.

Ziemlich kräftige, 2,5—3 cm, selten höhere Pflanzen mit dichter Beblätterung. Blätter trocken etwas kraus-gedreht, kurz herablaufend, die unteren oval-länglich, 2—3 mm lang und 0,7—1,2 mm breit, oft nur undeutlich gezähnt, die oberen lanzettlich, bis 4 mm lang, alle zugespitzt. Blattrippe kräftig, meist rot, in der Blattspitze endend, am Rücken oberwärts gezähnt. Blattrand wulstig gesäumt, bis zur Mitte herab mit scharfen Doppelzähnen. Blattzellen klein, 3000—4000/mm², eckig-rundlich, mit meist gleichmäßig verdickten, nicht kollenchymatischen Wänden. Kapsel auf 1—2,5 cm langer Seta horizontal bis nickend, zylindrisch-ovoidisch, ca. 3 mm lang und 1,1 mm dick. Deckel schief geschnäbelt. Diözisch. (Abb. 8, Fig. 1—4.)

Zentralasien: Tianschan (ex Broth. n. Herzog 1926).

Nordwest-Himalaya: Kájng, 12 000—13 000 f. (ex Broth. 1898).

China: Prov. Yünnan, unter Tschamotung am Salwin, 2950 m, VII. 1916, — Handel-Mazz. n. 9181! — — Prov. Hunan, b. Hsikwangschan, 800 m, V. 1918 — Handel-Mazz. n. 11852! — — Prov. Tschekiang (ex Salmon 1900). — — Prov. Schensi, Kuan-tou-san, XI. 1896 — Giraldis n!, det C. Müll. sub n. 2144 als *M. filicaule*! — — Desgl. — det C. M. sub n. 2136 als *M. rostellatulum*! — — Thae-pei-san, 1894 — Giraldis n. 917! Cotypus von *M. rostellatulum* C. M.! — — Thae-pei-san, VIII. 1896 — det. C. M. sub n. 1929! u. n. 2142! als *M. gracillimum*! — — Tui-kio-san, X. 1896 — Gir. s. n. det. C. M. sub n. 2141 als *M. gracillimum*! — — Prov. Kansu, circa monasterium Rdonsug, 6. V. 1886 — G. Potanin s. n! Im Herb. Berol. als *M. purpureoneuron* C. M.!

Sachalin (ex Lindb. 1872).

Die Angaben für Korea (Cardot 1904) und Japan (Bescherelle 1893) beziehen sich wahrscheinlich auf *M. laevinerve*, als welches sich auch die im Herb. Berol. mit *M. orthorhynchum* bezeichneten Pflanzen von Japan erwiesen.

Sonstige Verbreitung: Mittel- und westeuropäisches Bergland (!), Alpengebiet, Pyrenäen (Schimper!), Norditalien, Fennoskandia, Spitzbergen (ex Broth. 1924), westlicher Kaukasus (Ossetia-Broth!), Sibirien (ex Lindb. et Arn. 1890), nördliches

Nordamerika: Brit. Columbia — Macoun n. 301! — — Montana — R. S. Williams n. 220! — — Drummond n. 259!

Als Autor der Art wird meist fälschlich Bridel angegeben; sein *M. orthorhynchum* aber ist *Catharinea tenella*, worauf schon

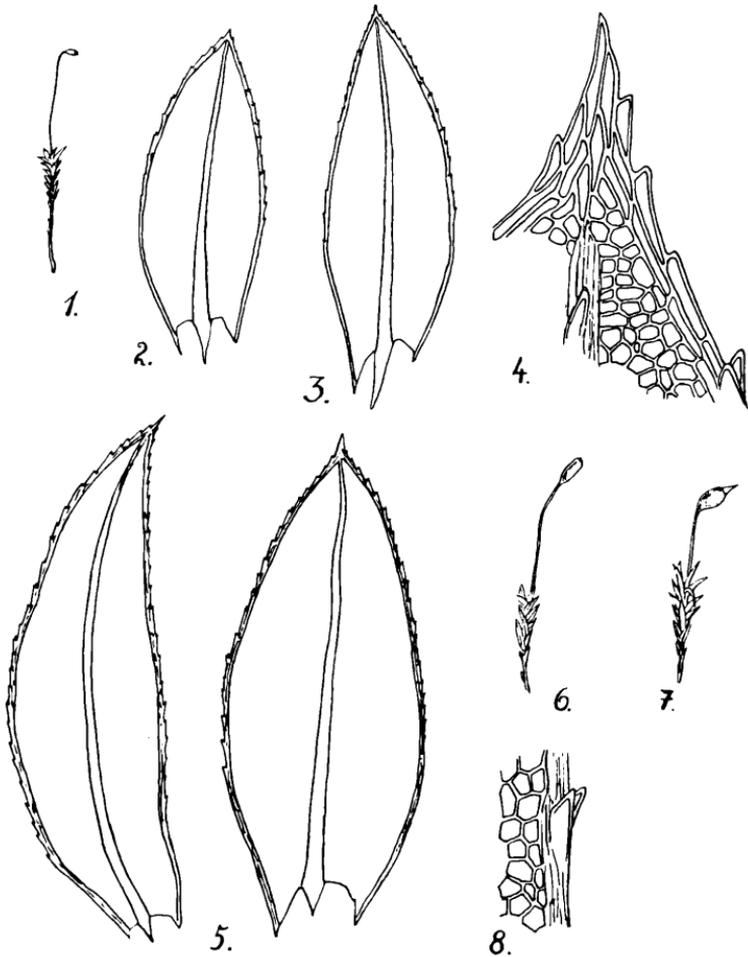


Abb. 8.

Mnium orthorhynchum Br. eur. Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2 und 3: Blätter, 13,5×. — Fig. 4: Blattspitze, 200× (Macoun n. 301). — — *Mnium Thomsoni* Schimp. Fig. 5: zwei Blätter, 13,5× (Herb. Ind. Or. n. 645). — Fig. 6: Habitus, nat. Gr. (Herb. of the I. E. Ind. Comp. n. 327). — Fig. 7: Habitus nach C. Müll. Zeichnung im Herb. Berol. — Fig. 8: Blattrand, 200× (Herb. Ind. Or. n. 645).

C. Müller (Syn. I, p. 163) 1849 hinweist und was am Bridelschen Original erneut festgestellt wurde. B. scheidet daher aus jeder Nomenklatur-Diskussion aus und ist durch „Br. eur.“ zu ersetzen. Die oft anzutreffende Schreibung: „orthorrhynchum“ ist gleichfalls fehlerhaft.

M. Thomsoni Schimp. in Syn. II ed. p. 485, 1876.

Syn.: *M. lycopodioides* Hook. ex Mitt. N. Ind. Or., 1859, p. 142.

— *M. secundum* C. M. in herb.

Kräftige, 4—5 cm hohe Pflanzen mit dichter Beblätterung. Blätter manchmal etwas einseitwendig, kurz herablaufend, oval-länglich, spitz, 4,5—6 mm lang und 1,2—1,8 mm breit, am Rande weit herab doppelt gezähnt. Blattrippe kräftig, am Rücken oberwärts meist gezähnt. Blattzellen klein, 3200—4000/mm², eckig-rundlich, mit derben, nicht kollenchymatischen Wänden, wie bei *M. orthorhynchum*. Kapsel auf 1,5—2,2 cm langer, ziemlich dicker Seta schräg aufrecht, dick ellipsoidisch, 5—6 mm lang und 2,1—2,3 mm dick, engmündig. Deckel schief geschnäbelt. (Abb. 8, Fig. 5—8.)

N o r d w e s t - H i m a l a y a: West-Tibet (ex Mitt. 1859). — N e p a l (ex Mitt. l. c.). — S i k k i m, 8000—11 000 f. — Herb. Ind. Or. n. 654! Typus! — — B h o t a n. — Herb. of the late East India Comp. n. 327!

C h i n a: Prov. Y ü n n a n (ex Besch. 1892). — Die von H a n d e l - M a z z e t t i in Yünnan und Szetschwan gesammelten Nummern 9152! und 1693! sind *M. lycopodioides* Br. eur.!

J a p a n: J e s s o und nördliches H o n d o (ex Besch. 1893). — — L i u - K i u (ex Horikawa 1935, Contr. I).

Enges, nicht kollenchymatisches Zellnetz und schräge, ellipsoidische Kapsel verweisen die Art in nächste Nähe von *M. orthorhynchum*, worüber der *M. lycopodioides*-ähnliche Habitus nicht täuschen darf!

Gleichfalls an *M. orthorhynchum* schließt sich an:

M. inclinatum Lindb. de Mniac. Eur., 1868, p. 48.

Syn.: *M. orthorhynchum* var. *tenellum* Schimp. in Syn. II. ed. p. 483, 1876. — *Astrophyllum orthorhynchum* var. *inclinatum* Kindb., Art. d. Laubm. Schwed. u. Norw., 1883, p. 62. Von *M. orthorhynchum* unterschieden durch niedrigeren, dichtrasigen Wuchs, stumpfliche Blattform und meist schräg aufrechte Kapsel. (Abb. 9, Fig. 5 und 6.)

V e r b r e i t u n g: Gebirge von Lappland und Norwegen (K i n d b e r g!), Grönland (V a n h ö f f e n!), Kanada (M a c o u n!), Montana (Williams n. 373!). — Drummond n. 259 z. T.!

M. marginatum (Dicks.) P. B. Prodr., 1805, p. 75.

Syn.: *M. serratum* Schrad. in Gmel. Syst. nat. XIII. ed. II, II, 1791, p. 1330.

Beschreibung siehe L i m p r i c h t, Laubm. II, p. 461 (Abb. 7, Fig. 1—3).

Verbreitung: Ebene und Bergregion von Europa (!), Spitzbergen, Kaukasus (Somm. et Lev. n. 418!), ?Ost-Himalaya (ex Mitt. 1859), Sibirien (Arnell 1876!), Nordamerika, nördliche Teile von der Ostküste bis Vancouver Island (ex Macoun 1892).

Die Art scheint in Ostasien bisher nicht festgestellt zu sein. Die zuerst als nicht typisches *M. marginatum* angesehenen Pflanzen von China, Korea und Japan erwiesen sich als *M. laevinerve*. Auch die Angabe „vom Ost-Himalaya“ dürfte mit Vorsicht aufzunehmen sein!

M. Niagarae Kindb. in Mac. Cat., 1892, p. 141. (Kanada) ist wahrscheinlich als Synonym zu *M. marginatum* zu ziehen. K i n d b e r g (l. c.) stellt die Art zwischen *M. marginatum* und *M. spinulosum* und weist als unterscheidend von beiden mehrmals auf die weitmündige Kapsel hin („Is readily distinct in the wide-mouthed capsule“). Weder unter den europäischen noch unter den amerikanischen Pflanzen des *M. marginatum* sah ich ein Exemplar, welches die Bezeichnung „nicht weitmündig“ verdient und hierin K i n d b e r g s Beschreibung (Eur. and N. Am. Bryin., p. 343: capsule with not or slightly dilated mouth.) entsprochen hätte.

M. riparium Mitt. in Journ. of Linn. Soc., Vol. VIII, 1865, p. 30.

Syn.: *M. umbratile* Mitt. l. c. — *M. filicaule* C. M. in Nuov. Giorn. Bot. Ital. 1896, p. 92. — *M. sinensipunctatum* C. M. l. c., 1898, p. 161. — *M. falcatum* C. M., Gen. Musc., 1901, p. 134, nom. nud. — *M. tenerimum* C. M., Gen. Musc., 1901, p. 134, nom. nud.

Habitus meist zarter als bei *M. lycopodioides*. Pflanzen 2—3 cm hoch, ziemlich locker beblättert. Blätter trocken kraus eingeschrumpft, oval, ca. 3 mm lang und 0,8—1,2 mm breit, herablaufend, zugespitzt. Blattrippe oft rot, am Rücken glatt, selten gezähnt. Blattrand meist wulstig, selten nur einschichtig gesäumt, weit herab mit meist spitzen Doppelzähnen. Sonst wie *M. lycopodioides*! (Abb. 9, Fig. 7—9.)

Nordwest-Himalaya: Chitral (ex Duthie 1898). — — pr. Mussoorie, 6000—7000 f., I. 1892 — Duthie n. 343! (C. M. als *M. falcatum*). — — Desgl., ravine below old Bot. Garden, II. 1904, Bahadru s. n.!, det. Broth. sub n. 6042 als *M. falcatum*. — — S i k k i m, sine loco spec. 7000—10 000 f. — Kurz n. 2431! (*M. tenerimum* C. M.!).

China: Prov. Y ü n n a n (sub *M. filicaule* ex Herzog 1925). — — S c h e n s i sept.; Tas-che-tsun, 1896 — Giraldi, det. C. Müll. sub n. 1792!, n. 1831!, n. 2139! — — Tui-kio-san, IX. 1896 — Gir. det. C. M. sub n. 2138! als *M. filicaule*, wie die vorigen! — — In-kia-po,

VIII. 1896 — Gir. det. C. M. sub n. 2160! als *M. sinensipunctatum!*
 — — Kuan-tou-san, 1894 — Giraldis n. 896! Typus von *M. filicaule!*

Sonstige Verbreitung: Montane Region von Zentral-europa (!), Großbritannien (!), Schweden, Norwegen, Kaukasus (ex

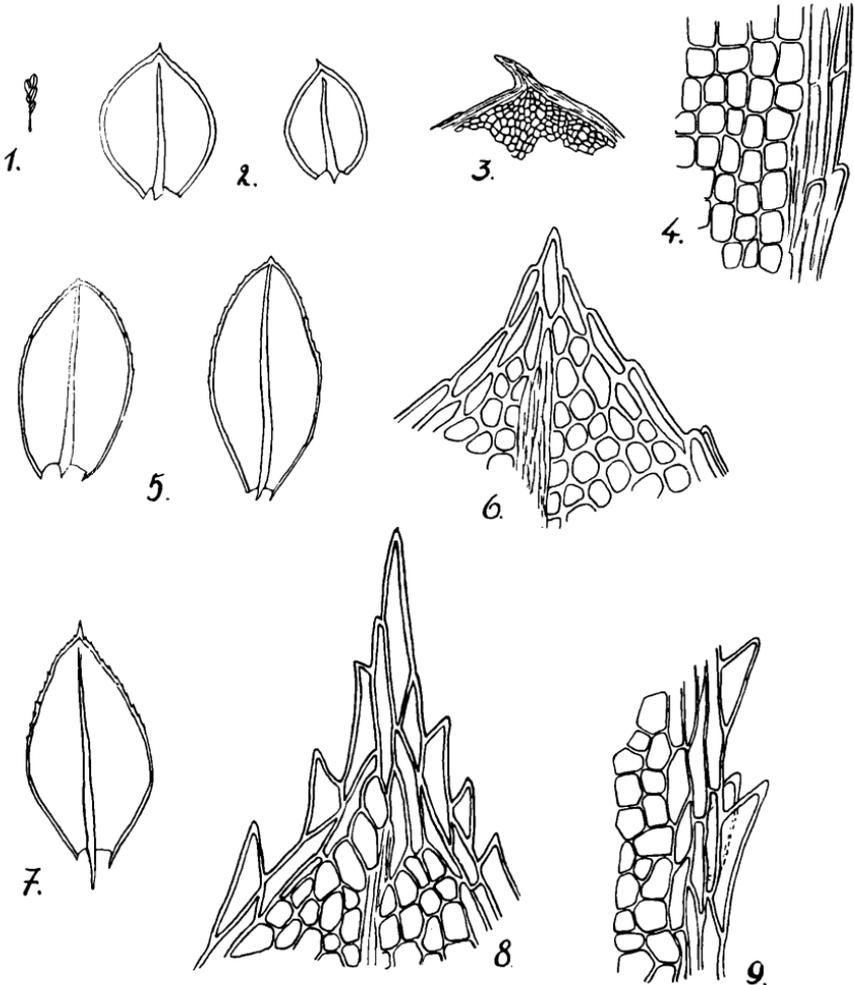


Abb. 9.

Mnium magnirete (Lindb. et Arn.) Par. Fig. 1: Habitus, 3 \times . — Fig. 2: Blätter, 13,5 \times . — Fig. 3: Blattspitze, 44 \times . — Fig. 4: Blattrand, 200 \times . — — *Mnium inclinatum* Lindb. Fig. 5: Blätter, 13,5. — Fig. 6: Blattspitze, 200 \times . — — *Mnium riparium* Mitt. Fig. 7: Blatt, 13,5 \times . Fig. 8: Blattspitze, 200 \times . — Fig. 9: Blattrand, 200 \times (Kurz n. 2431).

Broth. 1924), Sibirien (ex Lindb. et Arn. 1890), Nordamerika:
 Kanada, Quebec — Macoun n. 642! — — Brit. Columbia — Macoun
 n. 142!, n. 300!, n. 302! — — Yukon Terr. — Williams n. 664!

Die fünf letzten Pflanzen (von Nordamerika!) sind nicht typisch und könnten mit gewisser Berechtigung auch als *M. lycopodioides* bestimmt werden; eine äußerst nahe Verwandtschaft beider Arten steht außer allem Zweifel! Wenn auch in Europa eine Trennung nach dem zarteren Habitus und den breit-ovalen Blättern des *M. riparium* gegenüber der kräftigeren Wuchsform und den schmal-ovalen Blättern des *M. lycopodioides* meist durchzuführen ist, so treten doch auch hier schon kritische Exemplare auf (cf. *M. lycopod. Schweiz*, Gemmi, leg. Bamberger!).

Andererseits schließt sich *M. riparium* eng an *M. marginatum* an, als dessen diözische Form es von Mönkemeyer (Laubm. IV, p. 561) und H. Müller (Westfäl. Laubm. n. 323) angesehen wird. Wenn auch diese Fassung zu weit geht, so ist doch sowohl *M. riparium* als auch *M. lycopodioides* als in den engeren Verwandtschaftskreis des *M. marginatum* gehörig zu betrachten und beide als montane Ausprägungen des letzteren Typus aufzufassen.

M. lycopodioides Br. eur. Vol. IV, 1838, p. 26 (nec Schwaegr.).

Kräftige, 3—5,5 cm hohe Pflanzen mit lockerer Beblätterung. Blätter trocken kraus, oval-länglich, 2,5—4 mm lang und 1,2—1,5 mm breit, die oberen bis 5 mm lang, mehr oder weniger herablaufend, alle scharf zugespitzt. Blattrippe am Rücken oberwärts gezähnt. Blattrand wulstig gesäumt, mehr oder weniger rot, meist bis zum Grunde herab mit scharfen Doppelzähnen. Blattzellen mittelgroß, 1500—2500/mm², rundlich-oval, mit ziemlich dünnen, in den Ecken verdickten Wänden. Seta 2—3 cm lang. Kapsel meist nickend, oval-zylindrisch, 4—5 mm lang und 1,6—2,2 mm dick, weitmündig. Diözisch.

Nordwest-Himalaya: Chitral (ex Duthie 1898). — — Distr. Hazara, Kagan Valley, 5600 f., V. 1896 — Inagat s. n.! — — ?Simla — Herb. of the late East Ind. Comp. n. 326! (eine zweite Probe dieser Nummer ist mit „Bhotan“ bezeichnet!) — — Sikkim: Sinehul, I. 1862 — Wichura n. 2923!, n. 2925 a!, n. 2926! — — Darjeeling — Wichura n. 2925 b!

China: Nordwest-Yünnan, Irrawadi or. super. 2700—2950 m, VI. 1916 — Hand.-Mazz. n. 9152!, det. Broth. als *M. Thomsoni* Schimp. — — Südwest-Szetschwan, in der temp. Stufe östlich von Ning-yüen, 2600—2800 m, IV. 1914 — Hand.-Mazz. n. 1693!, det. Broth. als *M. Thomsoni* Schimp.! — — Desgl. n. 1393 a! und n. 2311 a! (unter *M. rostratum* bzw. *M. Maximoviczii*!). — — Schensi, Thae-pei-san, VIII. 1896 — Giraldi n. 2142 a! (Mischrasen, cf. *M. orthorhynchum*!).

Sonstige Verbreitung: Alpen (!), Pyrenäen, nördl. Finnland (ex Broth. 1924), Lappland (!), Norwegen (!), Nordamerika (Sull. et Lesqu.: M. Bor. Amer. n. 298! — — Musci Appalachani n. 208! — — White Mountains. — Th. James s. n.! — — Cascade Mts. — J. A. Allen n. 69!).

f. *albolimbatum* (C. M. als Art in Nuov. Giorn. Bot. Ital., 1897, p. 246). — Foliarum limbo albo-viride et cellulis parvioribus a typo differt.

China: Prov. S c h e n s i, Sche-kin-tsuen, ad latera montium Tsin-lin, 23. XII. 1895 — Giraldu n. 1502! — — Lun-san-huo, XI. 1895 — Giraldu n. 1503!

M. lycopodioides (Hook.) Schwaegr. gründet sich auf Hook. et Thoms. n. 645 = *M. Thomseni* Schimp., welches mit *M. orthorhynchum* nahe verwandt ist. Hierauf beruht wahrscheinlich der Irrtum H u s n o t s, der in Muscol. Gall., 1899, p. 255, die Art als var. zu *M. orthorhynchum* stellt. Von M ö n k e m e y e r wird diese irrige Ansicht (Laubm. IV, 1924) wieder zum Ausdruck gebracht.

M. magnirete (Lindb.) et Arn.) Par. Ind. Bryol., 1898, p. 830.

Syn.: *Astrophyllum magnirete* Lindb. et Arn. in M. As. Bor. II, 1890, p. 21.

Pflanzen klein (5 mm!), bräunlich-grün, in dichten Rasen. Blätter oval-rundlich, stumpflich, mit Spitze. Blattrippe rot, vor der Blattspitze endend, am Rücken glatt. Blattrand breit rot gesäumt, an den unteren Blättern glatt, an den oberen mit stumpfen Doppelzähnen. Blattzellen mittelgroß, ca. 1500/mm², quadratisch-rechteckig, mit in den Ecken verdickten Wänden. Diözisch. (Abb. 9, Fig. 1—4.)

Sibirien: Jenissei, Tolstoinos 70° 10' n. Br., IX. 1876 — H. W. Arnell s. n.! Typus.

Die Art dürfte von *M. marginatum* abzuleiten sein; daß sie dem *M. orthorhynchum* nächstverwandt sei, wie der Autor bemerkt, ist ein Irrtum!

M. orthorhynchum und *M. marginatum*, an welche sich alle anderen Arten der vorliegenden Subsektion mehr oder weniger eng anschließen, sind in Europa scharf getrennt und hier sind Zellgröße und -struktur von hohem diagnostischen Wert als leicht festzustellende Merkmale innerhalb eines Komplexes, durch den jede von beiden Arten charakterisiert wird (siehe Beschreibung und Zeichnungen!). In Ostasien dagegen wird durch das Auftreten von *M. laevinerve* der Wert der Zellcharaktere unsicher. Die größere Variabilität dieser und anderer Arten führte zur Aufstellung zahlreicher

Spezies, die meist auf graduelle Unterschiede in Zellgröße, Randserratur sowie Färbung der Blattrippe und des Blattrandes gegründet sind und daher nicht bestehen bleiben können. Bemerkenswert aber bleibt der im fernen Osten sehr große Formenreichtum einzelner Typen.

Sekt. III. **Eumnium** Mitt. in Trans. Linn. Soc. 2. ser., vol. III., 1891, p. 166.

Syn.: *Mnium* B. *Serratae* Limpr., Laubm. II, 1895, p. 467. — *Eumnium* C. M., Syn. I, p. 155 (1849), umfaßt als Sektion I. unsere ganze heutige Gattung *Mnium*, desgleichen bei K i n d b e r g (Eur. and N. Am. Bryin., 1897, p. 338), welcher nur *M. cinclidoides* als Sekt. I. *Pseudobryum* aussondert.

Von den Arten, die B r o t h e r u s (1924, p. 415 f.) anführt, werden eingezogen:

M. coriaceum Griff. = *M. rostratum* f. *coriaceum*.

M. microovale C. M. = *M. rostratum* f. *microovale*.

M. yunnanense Thér. }
M. spathulatum Mitt. } = *M. Maximoviczii* Lindb.

M. sikkimense Ren. et Card. = *Orthomnion trichomitrium* Wils.

M. yakusimense Card. et Thér. }
M. nazeense Card. et Thér. } = *M. succulentum* Mitt.
M. Esquirolii Card. et Thér. }
M. subvesicatum Card. et Thér. }

M. dubitatum Card. }
M. microblastum Broth. } = *M. cuspidatum* subsp.
M. incrassatum C. M. } *trichomanes*.
M. trichomanes Mitt. }

M. amurense Broth. = *M. cuspidatum* subsp. *trichomanes* var. *amurense*.

Pflanzen (exkl. *Venusta*) mit herabgebogenen oder kriechenden sterilen Sprossen. Blattrandsaum einschichtig, selten fehlend (*M. elimbatum*!), einreihig gezähnt, selten glatt. Blattrippe meist mit dorsalen Stereiden.

Subsektionen:

1. Kapsel am Halse mit einem rotbraunen Ring stark verdickter Zellen (nur pazifisches Nordamerika!) 2. *Venusta*.
 Kapsel ohne rotbraunen Ring 2.
2. Wuchs mehr oder weniger bäumchenförmig, Blätter lang zungenförmig, mehr oder weniger regelmäßig wellig 6. *Undulata*.
 Wuchs nicht bäumchenförmig, Blätter mehr oder weniger oval, rhomboidisch oder spatelig 3.
3. Blätter oval oder oval-länglich, spitz 1. *Cuspidatiformia*.
 Blätter stumpflich, abgerundet oder ausgerandet, meist mit kurzem Spitzchen 4.

4. Pflanzen sehr kräftig, bis 10 cm hoch, mit mehr oder weniger niedergebogenen sterilen Sprossen 3. *Rosulata*.
 Pflanzen weniger kräftig, mit kriechenden sterilen Sprossen 5.
 5. Rippe durchlaufend; Randsaum breit, aus engen, linealischen derbwandigen Zellen bestehend; Blattzellen klein oder mittelgroß, nie weniger als 500/mm²:
 4. *Rostrata*.
 Rippe meist vor der Blattspitze endend; Randsaum fehlend, undeutlich oder schmal; Blattzellen meist sehr groß, 200—400/mm² . . . 5. *Sublimbata*.

Subsekt. 1. **Cuspidatiformia** Kindb. l. c.

Pflanzen mit bogigen und kriechenden Ausläufern. Blätter aus herablaufendem, wenig verschmälertem Grunde oval bis rhomboidisch, spitz, Blattrandzähne meist scharf.

Arten:

- Blattzellen klein, ca. 2000—4000/mm² *M. cuspidatum*.
 Blattzellen groß, ca. 800/mm² *M. japonicum*.

M. cuspidatum Hedw., Sp. musc., p. 192, 1801 p. p.

Syn.: *M. silvaticum* Lindb. in Not. Sällsk. pro Fauna et Flora fenn. Förh., 1868, p. 59.

Pflanzen in lockeren, lebhaft- oder gelbgrünen Rasen. Fertile Stämmchen 2—3 cm hoch, schopfig beblättert, unterhalb des Schopfes mit gebogenen und niederliegenden Ausläufern, am Grunde mit unterirdischen, aufsteigenden Stolonen. Blätter trocken wellig-gedreht, mit etwas verschmälertem, herablaufendem Grunde. Schopfbblätter oval-rhomboidisch, bis 7 mm lang und 2,5 mm breit, spitz. Blätter der sterilen Sprosse kürzer und breiter, oft oval-rundlich, bis 5 mm lang und 3 mm breit. Blattrand drei- bis fünffreiig gesäumt, von der Blattmitte ab mit scharfen, bis 60 μ langen, an den Blättern der sterilen Sprosse oft nur sehr kurzen Zähnen besetzt. Blattrippe fast durchlaufend bis ganz kurz austretend. Blattzellen klein, rundlich-hexagonal (2000—4000/mm²), mit mehr oder weniger eckenverdickten Wänden. Seta 2—3 cm lang. Kapsel hängend, kurz ovoidisch. Endostom dunkelgelb, durchlöchert. Synözisch oder diözisch.

Subsp. ***eucuspidatum*** Kab. subsp. nov.

Folia ovalia, decurrentia. Foliorum cellulae 2000—3000/mm², parietibus plerumque angustis. Capsula usque ad 3,2 mm longa et 2 mm crassa. Synoicum. (Abb. 10, Fig. 1—5.)

Z e n t r a l a s i e n: Transbaicalia, pr. Troitzkassawsk (ex Broth. 1904).

Nordwest-Himalaya: Distr. Jaunsár, X. 1894 — Comp. n. 338! — — Simla 7000 f., reg. temp. — Herb. Ind. Or. n. 660! Duthie s. n.! — — Sine loco spec. — Herb. of the late East India
China: Prov. Hunan, pr. Tschangscha, ca. 80 m, III. 1918 — Hand.-Mazz. n. 11 552!

Japan: Jesso (ex Broth. 1899). — ? Liu-Kiu-Ins. (ex Horikawa 1935, Symb. V.).

Korea: Keijo, IV. 1922 — Sakurai n. 82!, det. Rs. et Sak.

Ost-Mandschurei: Nikolsk (ex Broth. 1905).

Amurgebiet (ex Lindb. 1872).

Sonstige Verbreitung: Europa (!), Kaukasus (!), Sibirien (Arnell!), Nordamerika: Pennsylvan (!), Illinois (!), Minnesota (!), Montana (!), Alaska (!).

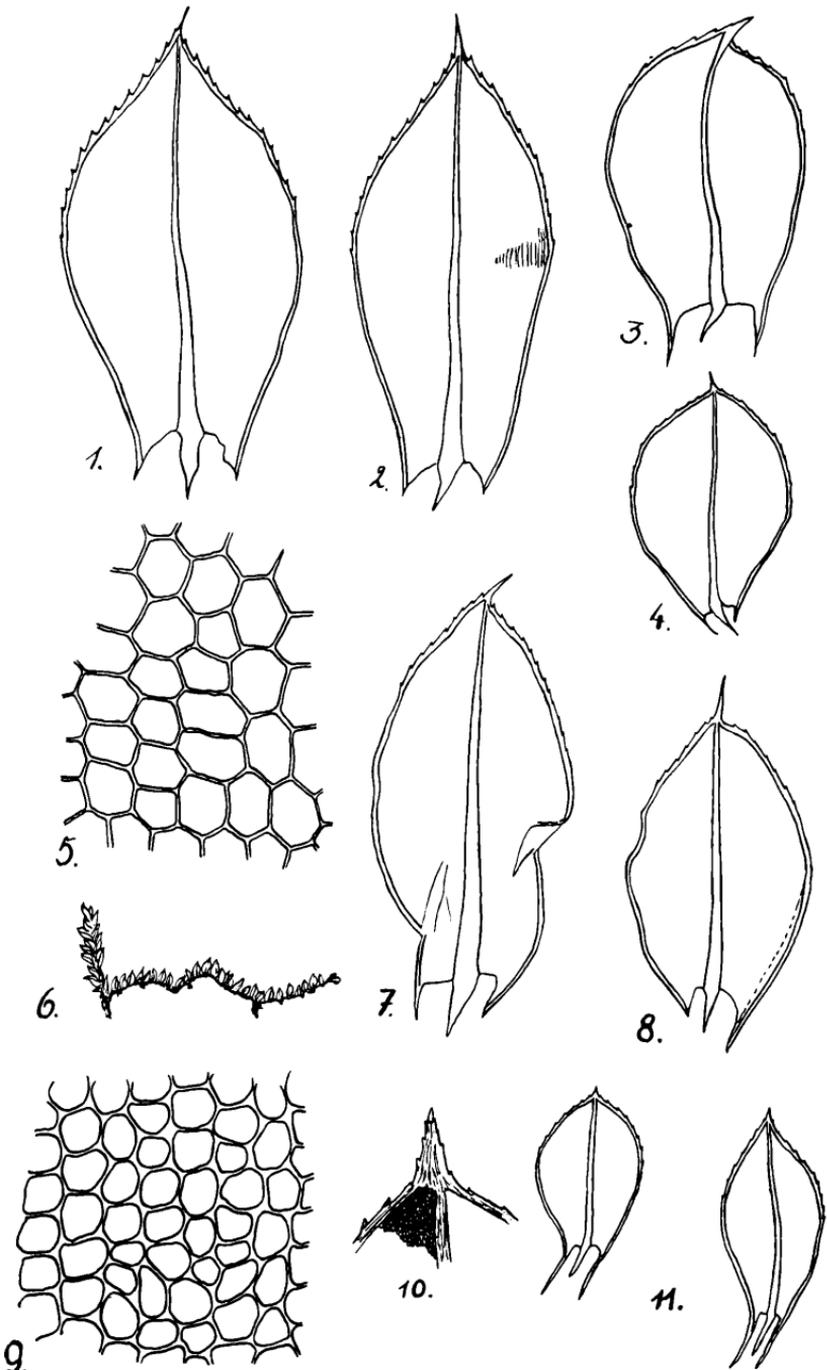
Subsp. **trichomanes** (Mitt.) Kab. subsp. nov.

Syn.: *M. trichomanes* Mitt. in Hook. Journ. of Bot., Vol. III, 1856, p. 231. — *M. incrassatum* C. M. in Nuov. Giorn. Bot. Ital., 1896, p. 91. — *M. acutum* Lindb. in Act. Soc. Sc. Fenn., X. 1872, p. 226. — *M. dubitatum* Card. in Bull. de la Soc. Bot. de Genève, 2. sér., I., 1909, p. 129. — *M. subacutum* Broth. in herb. — *M. microblastum* Broth. Finska Vet. Förh., Bd. 72, 1920. — *M. cuspidatulum* Dix. Rev. bryol., VII. 1934 p. 109. — *M. japonicum* Schimp. mss. (nec Lindb.). — *M. rosulaceum* C. M. in herb. — *M. kashmirensis* Broth. in Act. Soc. Sc. Fenn. 24, n. 2, 1898, p. 28. — ? *M. Sirjaevi* Podp. in Publ. de la Fac. des Sciences de l'Univ. Masaryk, 1929, n. v.

Blätter meist länglich-rhomboidisch-oval, stark herablaufend. Blattzellen meist kleiner als bei *eucuspdatum*, mehr als 3000/mm², mit fast immer stark kollenchymatischen Wänden. Kapsel ca. 4 mm lang und 2 mm dick. Diözisch. (Abb. 10, Fig. 6—9.)

Nordwest-Himalaya: Kashmir 6000—7000 f. (ex Broth. 1898). — — Kumaon 5000 f. — Strachey s. n.! — — Mussoorie, Nag Tiba 10 000 f., XII. 1900 — Rhadai Lal n. 4253! — — Tihri Garhwal, 7000—8000 f., VI. 1894 — Duthie n. 15 253! — — Simla, on rocks 7000 f., XI. 1900 — Capt. J. Doulea!, det. Broth. n. 3074!

China: Nordwest-Yünnan, warmtemp. und temp. Stufe — Hand.-Mazz. n. 257!, n. 6834! — — Südwest-Szechwan, subtrop. bis temp. Stufe — Hand.-Mazz. n. 1174!, n. 1393 b!, n. 1701!, n. 2195! — — Prov. Kweitschou (ex Card. et Thér. 1904). — — Prov. Kwangsi, XI. 1926 — Jen und Tung n. 78!, det. Rs.! — — Prov. Schensi, wohl alle F. O. Tsinling-schan, 1894—1897 — Giraldis n. 944!, n. 1036!, n. 1037!, n. 1038!, n. 1041!, n. 1500!, n. 1502!, n. 2145!, n. 2148!, n. 2152!, n. 2154!,

Abb. 10. *Mnium cuspidatum* Hedw.

subsp. *eucuspidatum* Kab. Fig. 1—4: verschiedene Blätter derselben Pflanze (Duthie s. n. 1894), $13,5\times$. Fig. 1 und 2: Schopfblätter. — Fig. 3 und 4: Blätter steril. Sprosse. — Fig. 5: Zellnetz, $300\times$. — — subsp. *trichomanes* (Mitt.) Kab. Fig. 6: Habitus, nat. Gr. — Fig. 7 und 8: Blätter, $13,5\times$ (Yokohama, leg. Schaal). — Fig. 9: Zellnetz, $300\times$ (Giraldi n. 1502). — Fig. 10: var. *erricuspsis*, Blattspitze, $44\times$. — Fig. 11: var. *decursivifolium*, Blätter, $13,5\times$.

n. 2157!, n. 2146! (C. Müll. als *M. microrete* bzw. *M. incrassatum!*)
 — — Schensi centr. (ex Dixon 1928). — — Prov. Kansu, reg.
 Tangut., 8500 f., VIII. 1880 — N. M. Przewalski n. 681! (als *M. sub-*
acutum Broth. in herb.) — — Nordchina, Weichang (ex Broth.
 1904).

Mandschuria: Prov. Ryonei, Mt. Koô, VIII. 1930 —
 Kobayasi n. 3985! (Cotyp. von *M. cuspidatum* Dix.) — — Prov.
 Ussuri, Nikolsk und Wladiwostok. — — Prov. Kirin (ex
 Broth. 1905).

Kamtschatka (ex Möller 1927).

Korea: Ile Quelpart, 1906 — Faurie n. 136! (Cotyp. von
M. dubitatum Card.!; auch angegeben von Horikawa 1935,
 Symb. IV.)

Japan: Von Bescherelle (1893) als gemein in Japan
 von vielen Orten angegeben! Exemplare lagen vor: Jesso, Prov.
 Schiribeschi, Otaru, XII. 1885 — Faurie n. 97! — — Sine loco spec.,
 IX. 1890 — H. Mayr n. 33!; Broth. (1899) gibt diese Nummer mit
 „Hondo, Hokkaido“ an; Hokkaido = Jesso! — — Prov. Ischikari,
 Prov. Iburi, Prov. Oshima (ex Broth. 1899). — — Hondo: Prov.
 Shimotsuke, Nikko, VII. 1921 — Sakurai n. 642!, n. 687!, det. Rs.
 et Sak! — — Prov. Musaschi, Yokohama, 1893 — J. Schedel n. 16!
 (C. M. als *M. rosulaceum!*) — — Desgl., III. 1879 — J. Schaal s. n.!
 — — Nippon nord, Kominato, IV. 1887 — Faurie n. 30! — —
 Kuroishi, IV. 1887 — Faurie n. 7! — — Prov. Shinano, Miogisan,
 IV. 1886 — Bisset n. 71! — — Berg Shirouma, VI. 1922 — Sakurai
 n. 876!, det. Broth.! — — Prov. Izu, Berg Amagi, VI. 1923 —
 Sakurai s. n.!, det. Rs. et Sak! — — Higane, I. 1911 — Sak. n. 305!,
 det. Rs. et Sak.! — — Insel Hatigyo, VIII. 1912 — S. Tamaki
 n. 1524! (*M. microblastum* Broth.!) — — (? Prov. Nagato) Toshiu,
 IV. 1886 — Bisset n. 81!, n. 82!

Kiu-shiu: Prov. Hissen, Nagasaki, I. 1861 — Wichura
 n. 1388!, n. 1390 a! — — Kanagawa, X. 1860 — Wichura n. 1391!

Shikoku: Prov. Tosa (ex Broth. 1899).

Riu-Kiu: Okinawashima, XII. 1900 — Kuroiwa n. 16!

„Japonia“ sine loco spec. — Faurie n. 408! Textor s. n.!

Yakushima (ex Horikawa 1934, Symb. III.).

Formosa (ex Okamura 1916).

Als Varietäten lassen sich unterscheiden:

var. **amurense** (Broth. nov. spec. in herb.) Kab. var. nov. —
 Nervo saepe sub apicem folii evanido. — Amurgebiet: Distr.
 fl. Sija, VIII. 1909 — N. Prochorow et O. Kusenewa s. n.!

var. **decursivifolium** (C. M. nov. spec. in Gen. Musc., 1901, p. 135, nom. nud.) Kab. var. nov. — Foliis longe et anguste decurrentibus. — J a p a n: Schischibu, V. 1890 — H. Mayr s. n.! (Abb. 10, Fig. 11.)

var. **serrieuspis** (C. M. nov. spec. in herb.) Kab. var. nov. — J a p a n: H o n d o, Prov. Musaschi, Yokohama, 1893 — J. Schedel n. 12! — — Sine loco spec. — Ahlberg n. 12! (Abb. 10, Fig. 10.)

Subsp. *trichomanes* ist nicht als Art neben *M. cuspidatum* aufrecht zu erhalten. Merkmale der Blattform kommen als unterscheidend nicht in Frage, da die für *M. trichomanes* angeblich charakteristischen schmäleren Blätter auch an europäischem Material von *eucuspdatum* zu beobachten sind. Stark kollenchymatische Zellwände zeigen auch die Blätter einer Pflanze von *eucuspdatum* aus dem Kaukasus (Somm. et Lev.!) und einer von Neuwaldegg bei Wien (Jur.!). Andererseits haben die Nordwest-Himalaya-Pflanzen von *trichomanes* den für diese Subspezies typischen Habitus, aber nur schwach eckenverdickte Zellwände. Die Kapselform bietet zunächst anscheinend einen kleinen Unterschied: bei *eucuspdatum* kurz ovoid sch., bei *trichomanes* mehr länglich-ovoidisch, jedoch sind kürzere und längere Kapseln manchmal in dem gleichen Rasen nebeneinander zu beobachten (cf. Herb. of the late East Ind. Comp. n. 338!). Den Verhältnissen der Geschlechtsverteilung kommt bei im übrigen weitgehender Übereinstimmung nicht der systematische Wert zu, der ihnen früher beigelegt wurde. Es ist also *M. trichomanes* als subsp. von *M. cuspidatum* anzusehen. Innerhalb der hauptsächlich panborealen Verbreitung der Gesamtart ist zu beachten, daß die Häufigkeit von subsp. *trichomanes* in Ostasien anscheinend bedeutend größer ist als diejenige von subsp. *eucuspdatum*.

M. japonicum Lindb. in Act. Soc. Sc. Fenn., X. 1872, p. 226.

Syn.: *M. decrescens* (Schimp. mss.) Besch. in Ann. d. sc. nat., VII. 17, 1893, p. 344. — *M. aculeatum* Mitt. in Trans. Linn. Soc., 1891, p. 167. — *M. brevinerve* Dix. in Hong Kong Nat. Suppl. 2., 1933, p. 17.

Pflanzen kräftig bis sehr kräftig; Stämmchen mehr oder weniger rhizoidenfilzig, aufrecht, 2—2,5 cm hoch, schopfig beblättert. Sterile Sprosse bogig, bis 8 cm lang, locker beblättert. Blätter trocken wellig-starr, wenig eingeschrumpft, bräunlich- oder hellgrün, aus lang herablaufendem Grunde breit oval-rhombisch, bis 7 mm lang und 3,2 mm breit, mit langer, meist etwas gebogener Spitze. Blattrippe kräftig, meist vor der Blattspitze aufgelöst. Blattrand drei- bis fünfzehrig gesäumt, im unteren Teil zurückgebogen, von der Blattmitte ab mit bis 0,1 mm langen, sehr scharfen Zähnen, zwischen diesen bogig ausgeschweift. Blattzellen groß, ca. 600—800/mm²,

mehr oder weniger sechseckig, mit deutlich eckenverdickten Wänden. Sporogone einzeln oder zu zweien. Seta gerade, 3—4 cm lang. Kapsel nickend, länglich-ovoidisch, ca. 4 mm lang und 2 mm dick, etwas schief. Deckel mit Spitzchen. Diözisch. (Abb. 11.)

N o r d w e s t - H i m a l a y a : Chachpur Valley, 6000 f., V. 1898 — Duthie s. n.! (in Herb. Berol. als *M. trichomanes* forma).

C h i n a : Prov. Kiangsi, Kuling, VII. 1923 — N. N. Steward n. 4680! (*M. brevinerve* Dix.).

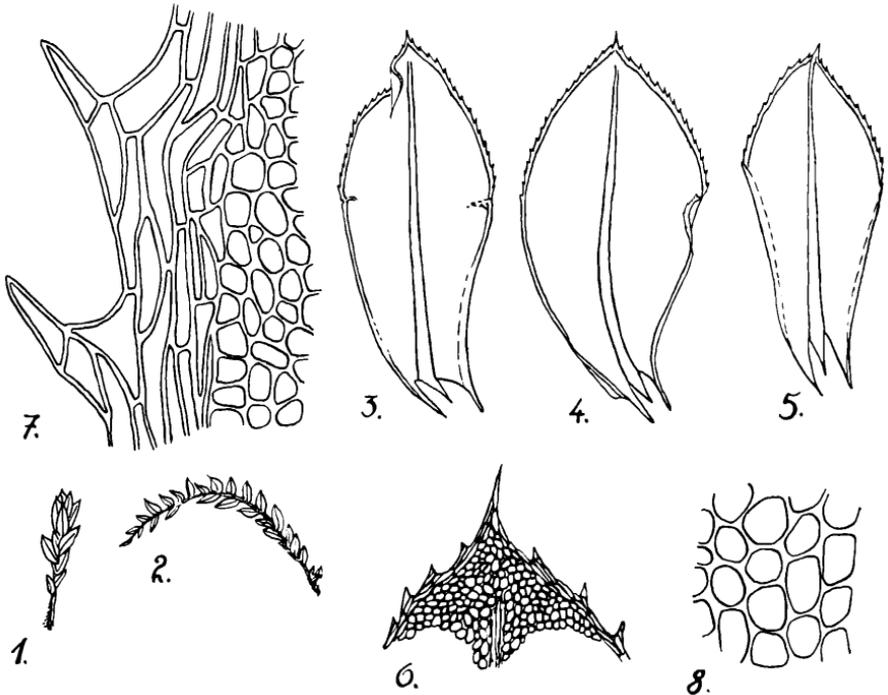


Abb. 11. *Mnium japonicum* Lindb.

Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2: steriler Sproß, nat. Gr. — Fig. 3—5: Blätter, 7,5×
Fig. 6: Blattspitze, 44×. — Fig. 7: Blattrand, 200×. — Fig. 8: Zellnetz, 200×.

J a p a n : H o n d o : Prov. Mutsu, montagne d'Aomori, 26. V. 1886 — Faurie n. 408! — — Prov. Shimotsuke, Nikko, VI. 1921 — Sakurai n. 687! (det. Rs. et Sak. als *M. trichomanes* — — Prov. Shinano, Berg Shirouma, VI. 1922 — Sakurai n. 876! (det. Rs. et Sak. als *M. trichomanes*). — — (?Prov. Musaschi) environs de Yokoska (Yokosuka?), 1893 — Savatier n. 476 a! (Cotyp. v. *M. decrescens*).

K i u s h i u : Prov. Hissen, Nagasaki, in sivis humidis, X. 1860 — Wichura n. 1390 a! (mit kleineren Blattzellen, aber sonst den anderen Exemplaren entsprechend!).

Die Einziehung von *M. aculeatum* Mitt. erfolgt nach den Angaben von Beschereille, welcher es l. c. nach Prüfung der Typen als identisch mit der vorliegenden Art erklärt. Die mit *M. decrescens* (Schimp.) Besch. bezeichneten Pflanzen stellen nur die sterilen, kriechenden Sprosse von *M. japonicum* dar. Habituell ähnelt die Art dem *M. Drummondii* Br. et Sch., doch sind dessen Blätter verhältnismäßig breiter, mit flachen Rändern und nicht kollenchymatischen Zellwänden.

Hier ist anzuschließen:

M. Drummondii Br. et Sch. in Lond. Journ. of Bot., 1843, II., p. 440.

Syn.: *M. macrociliare* C. M. et Kindb. in Mac. Cat., 1892, p. 137.

Verbreitung: Rußland, Finnland, Oberschlesien, Sibirien, nördliches Nordamerika: in montibus Novae Angliae — Oakes n. 299! — — Ontario — Th. James 1876 mis. ex herb. Geheeb! — — near the Smoking River (Athabasca?) — Drummond n. 257! — — Montana, Columbia Falls — R. S. Williams n. 302!

Die habituelle Ähnlichkeit mit *M. spinulosum* veranlaßt unter anderem Loeske (Studien, p. 129), *M. Drummondii* aus der Sekt. *Eumnum* heraus zur Sekt. *Polla* zu ziehen. Jedoch weisen die meist vorhandenen gekrümmten sterilen Sprosse und die Blattrandstruktur *M. Drummondii* seinen Platz in der Sekt. *Eumnum* an. Freilich ist die oben erwähnte habituelle Ähnlichkeit mit *M. spinulosum* nicht zu leugnen. Außerdem ist die Übereinstimmung der hauptsächlichsten Verbreitung (nördl. Nordamerika!) wohl zu berücksichtigen. Es sind daher Beziehungen zwischen beiden Sektionen an dieser Stelle als wahrscheinlich anzunehmen und *M. Drummondii* als vielleicht vermittelnd zwischen *Eumnum* und *Polla* Subsekt. *Spinulosa* zu betrachten.

Subsekt. 2. **Venusta** Kab. subsect. nov.

Caules simplices, clavati. Foliatio subimbricata. Capsulae aggregatae ad collum zona ferruginea.

M. venustum Mitt. in Hook. Journ. of Bot., VIII. 1856, p. 231.

Syn.: *M. Neevii* C. M. in Flora 1873, p. 481.

Pflanzen in lockeren Rasen. Stämmchen aufrecht, 2—2,5 cm hoch, einfach, keulig. Beblätterung fast imbrikat. Blätter trocken wellig, etwas kraus, aus ziemlich breiter, herablaufender Basis breit oval, 4—7 mm lang und 2,8—3,5 mm breit, mit Spitze. Blattrippe kräftig, durchlaufend, im Querschnitt ohne Stereiden. Blattrand ca. fünfreihig gesäumt, vom Grunde an mit langen, spitzen, ein- oder

zweizelligen Zähnen besetzt. Blattzellen mittelgroß, ca. $1500/\text{mm}^2$, eckig-rundlich, mit kollenchymatischen Wänden. Sporogone gehäuft. Seta ca. 2,5 cm lang. Kapsel nickend oder fast hängend, ovoid-zylindrisch, 3—4 mm lang und 1,5—1,7 mm breit, am Grunde mit einer ringförmigen Zone stark verdickter, rotbrauner Zellen mit zerstreuten Stomata. Deckel konisch, mit Spitzchen. Synözisch. (Abb. 12, Fig. 1—4.)

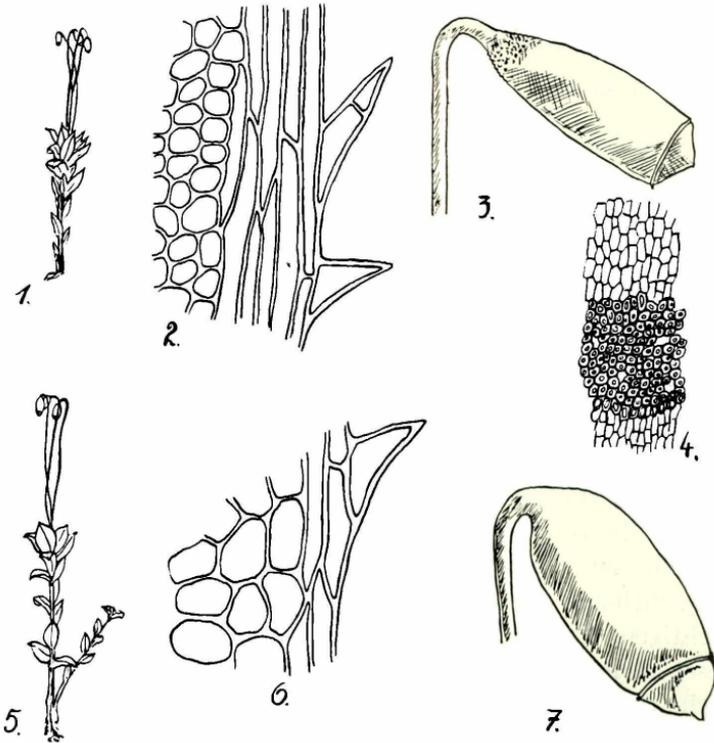


Abb. 12.

Mnium venustum Mitt. Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2: Blattrand, 200 \times . — Fig. 3: Kapsel, 7,5 \times . — Fig. 4: Kapselgrund, 44 \times (Portland n. 1873). — *Mnium medium* Br. eur. Fig. 5: Habitus $\frac{1}{2}$ nat. Gr. — Fig. 6: Blattrand, 200 \times . — Fig. 7: Kapsel, 7,5 \times .

Nur im pazifischen Nordamerika: Alaska, ex herb. Geheeb, comm. Th. James! — Vancouver Island — Lyall! Macoun! — Washington, Cascadengebirge — Röhl n. 396!, n. 397! Allen n. 64! — Montana, Columbia Falls — R. S. Williams n. 212! — Oregon, Portland — Neevius s. n.!

Ein sehr ausgeprägter Typ, in der Blattform ähnlich *M. medium*; doch von diesem und auch von *M. cuspidatum* scharf geschieden durch

den Habitus und die längliche Kapsel, welche mit ihrer Pseudo-Apophyse eine sonst innerhalb der Gattung *Mnium* nirgends vertretene Ausbildungsform repräsentiert.

Subsekt. 3. **Rosulata** Kindb. l. c.

Sehr kräftige Pflanzen mit mehr oder weniger herabgebogenen sterilen Sprossen. Blätter an den fertilen Stämmchen schopfig-rosettig, rundlich- oder länglich-oval. Zähne des Blattrandes kurz und stumpf oder länger und scharf, selten zilienförmig.

Arten:

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Synözisch, Blätter breit-oval | <i>M. medium</i> . |
| Diözisch | 2. |
| 2. Blätter mit schmalem Grunde, wenig herablaufend | <i>M. affine</i> . |
| Blätter mit breiterem Grunde, mehr oder weniger weit herablaufend | 3. |
| 3. Blätter länglich-oval, Blattrandzähne spitz | <i>M. insigne</i> . |
| Blätter oval, Blattrandzähne ziemlich stumpf. | <i>M. Seligeri</i> . |

M. medium Br. eur. fasc. 5, 1838, p. 32.

Rasen locker, Stämmchen bis 5,5 cm hoch, dicht rhizoidenfilzig, mit wenigen, herabgebogenen sterilen Sprossen. Blätter trocken wenig kraus und etwas eingeschrumpft, aus breitem, weit herablaufendem Grunde breit-oval, bis 7 mm lang und 3,8 mm breit, mit Spitzchen. Blattrippe kräftig, durchlaufend. Blattrand drei- bis vierreihig gesäumt und vom Grunde an scharf gezähnt. Blattzellen groß, ca. 300—500/mm², eckig oval-rundlich, kollenchymatisch. Sporogone meist gehäuft. Kapsel auf ca. 4 cm langer, unten roter, oben gelber Seta, hängend, dick zylindrisch-ovoidisch, 3—4,5 mm lang und 1,2—2 mm dick. Deckel mit Spitzchen. Synözisch. (Abb. 12, Fig. 5—7.)

Nordwest-Himalaya: Chitral (ex Duthie 1898). — Ost-Himalaya: Sikkim (ex Mitten 1859).

Japan: Jesso (ex Broth. 1899). — Kamtschatka: leg. B. Dybowski n. 26!

Sonstige Verbreitung: Europa, besonders Nord-europa, Spitzbergen, Färöer, Pyrenäen, Kaukasus, Sibirien (Lindb. et Arn!), Nordamerika: Alaska, Skagway — Williams n. 661! — — Vancouver Isl. — Röhl! — — Oregon — Lyall! — — Montana — Williams n. 282!, auch im Osten: New York, New Jersey, Mass. (ex Lesqu. et Jam. 1884).

var. **arcticum** (C. Jensen in herb.) Kab. var. nov.

Folia siccitate undulato-crispata, obovato-rotundata, breve apiculata, limbo 3-seriato, denticulis parvis, brevibus, obtusis.

Grönland: Scoresby Sund, VII. 1892 — N. Hartz s. n.! Ist nicht zu verwechseln mit *M. arcticum* Kindb. (in Bibl. bot. 42, 1897), welches zu *M. affine* gehört.

M. curvatulum (Lindb.) Limpr. (Lappland) und **M. boreale** Kindb. (Norwegen) sind nach Hagen als Unterarten des *M. medium* anzusehen, dessen Mannigfaltigkeitszentrum wohl im subarktischen Gebiete liegt.

M. affine Bland. Musc. frond. exs. fasc. 3, n. 133, 1804.

Kräftige Pflanzen in lockeren Rasen. Stämmchen 3—5 cm hoch, oben schopfig-rosettig beblättert. Sterile Sprosse herabgekrümmt. Blätter aus wenig herablaufendem, verschälertem Grunde rundlich verkehrt-eiförmig, ca. 4,5 mm lang und 2,5 mm breit, die oberen größer, länglich, alle mit Spitzchen. Blattrippe durchlaufend. Blattrand drei- bis vierreihig gesäumt, mit oft mehrzelligen oder kurzen, stumpfen Zähnen besetzt. Blattzellen groß, 400—800/mm², kaum oder wenig kollenchymatisch. Sporogone meist gehäuft. Kapsel auf 2—4 cm langer Seta hängend, länglich-ovoidisch, bis 4,5 mm lang und 2 mm dick. Diözisch.

Zentralasien: Mongolei, Dussglow (Ubsa-nor), VII. 1879 — G. N. Potanin s. n.! — Turkestan, 9000 f., VIII. 1879 — A. Regel s. n.! — Mongolia bor. et Transbaicalia (ex Broth. 1904).

Nordwest-Himalaya: Kashmir (ex Broth. 1928).

China: Prov. Kansu (ex Dixon 1933).

Mandschuria: Wladiwostok (ex Podpěra 1929).

Japan: Jesso (ex Broth. 1899).

Die beiden aus der Mongolei vorliegenden Exemplare weichen durch sehr kurze, stumpfe Blattrandzähne und deutlich eckenverdickte Zellwände von europäischem *M. affine* ab, können aber auch nicht mit *M. rugicum* identifiziert werden.

Sonstige Verbreitung: Europa (!), Algier, Kanaren, Madeira, Kaukasus (ex Broth. 1924), Sibirien (!), Nordamerika (!), Grönland (!).

M. Seligeri (Jur. mss.) Milde, Bryol. sil., 1869, p. 227.

Pflanzen bis 8 cm hoch, hellgrün, sterile Sprosse schräg aufrecht. Blätter aus lang und breit herablaufendem Grunde breit-oval bis oval-zungenförmig, mit Spitzchen. Zähne des Blattrandes meist kurz und stumpf, sonst wie vorige Art.

Synonymik und Beschreibung vgl. auch Limpr., Laubm. II, p. 479.

Transbaicalia (ex Broth. 1904).

Nordwest-Himalaya (ex Broth. 1924).

Japan: Jesso (ex Besch. 1893).

Kamtschatka (ex Möller 1927).

Sonstige Verbreitung: Europa (!), Nordamerika (!).

Die Gruppierung der Arten um *M. affine* ist ziemlich problematisch. Am natürlichsten erscheint mir die folgende, die ähnlich auch Brotherus vornimmt:

M. affine Bland. + var. *rugicum* (Laur.) Br. eur.

M. Seligeri (Jur.) Milde (*M. affine* var. *elatum* Br. eur.).

M. insigne Mitt. + var. *ciliare* Grev.

Dabei ist *M. affine* von den beiden anderen Arten durch Form und schwache Dekurrenz der Blätter gut getrennt. *M. Seligeri* und *M. insigne* gehören sehr eng zusammen und *M. insigne* weicht von ersterem nur durch längere, schmalere Blätter und vielleicht durch schärfere Randzähne ab (Progression: → var. *ciliare*!). Andererseits bestehen vielleicht Beziehungen zwischen *M. insigne* und *M. medium*. Der Unterschied in der Geschlechtsverteilung wird überbrückt — falls ihm überhaupt systematischer Wert zukommt — durch *M. insigne* var. *intermedium* Kindb. (synözisch, nach Kindberg in Mac. Cat., p. 139!).

Die systematischen Verhältnisse dieses Verwandtschaftskreises, der im temperierten Ostasien kaum entwickelt zu sein scheint, bedürfen eingehender Durcharbeitung!

Subsekt. 4. **Rostrata** Kindb. l. c., p. 339.

Pflanzen meist gelbgrün, in verworrenen Rasen, fertile Stämmchen mehr oder weniger aufrecht, sterile Sprosse kriechend. Blätter meist zurückgebogen und trocken mehr oder weniger eingeschrumpft, aus kaum herablaufendem, meist engen Grunde oval, stumpf oder ausgerandet, mit kurzem Spitzchen. Blattrandsaum breit, glatt oder mit kurzen stumpfen Zähnen besetzt. Deckel lang geschnäbelt.

Arten:

1. Blattzellen sehr groß, 200—300/mm² *M. luteolimbatum*.
Blattzellen mittelgroß bis klein, mehr als 800/mm² 2.
2. Blätter mehr oder weniger herablaufend, Blattzellen groß, weniger als 1000, ca. 800/mm², Zähne des Blattrandes flach und undeutlich, mit sehr dünner Außenwand *M. vesicatum*.
Blätter kaum herablaufend, Blattzellen meist mehr als 1000/mm². Zähne des Blattrandes zwar oft kurz und stumpf, aber (wenigstens an den Schopfbältern) deutlich, mit gleich dicker Außenwand *M. rostratum*.

M. rostratum (Schrad.) Schwaegr., Suppl. I, P. II, 1816, p. 136.

Syn.: *Bryum rostratum* Schrad., Spic. fl. germ., 1794, p. 72. —

M. rhynchophorum Hook., Ic. Pl. rar. tab. XX, 1836, et Journ. of Bot. II, 1840, p. 11. — *M. ligulaceum* C. M. in herb. p. p.

Pflanzen in lockeren Rasen. Fertile Stämmchen mehr oder weniger aufrecht, bis 4 cm hoch. Sterile Sprosse bis 5 cm lang. Blätter trocken wellig-kraus verbogen und meist eingeschrumpft, an den fertilen Stämmchen oval-zungenförmig, bis 7 mm lang und 3 mm breit, an den sterilen Sprossen kleiner und oval-rundlich, alle mit

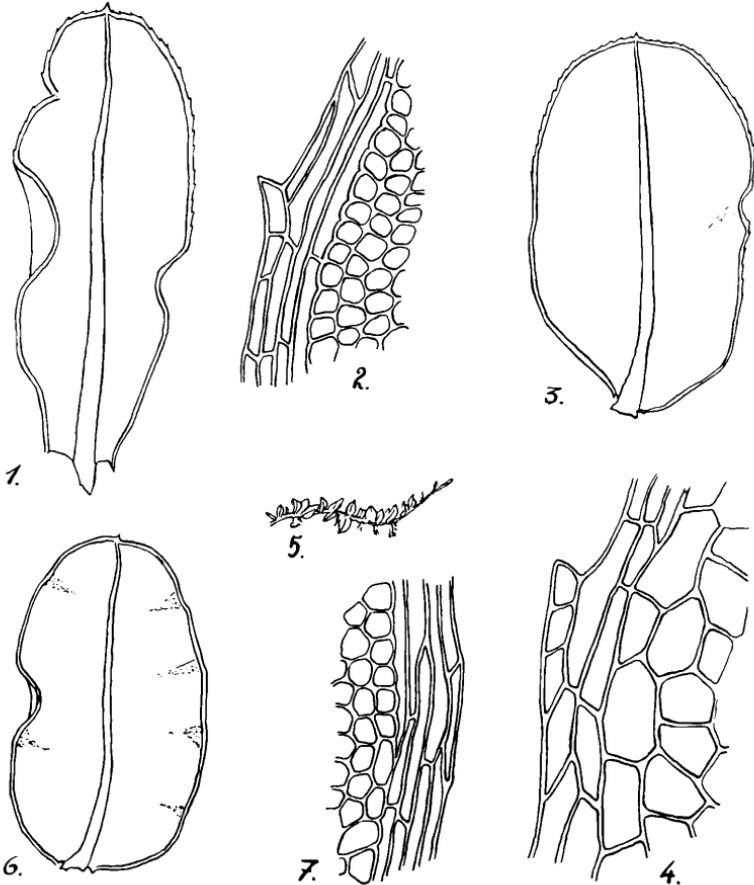


Abb. 13. *Mnium rostratum* (Schrad.) Schwaegr.

Fig. 1: Blatt, 13,5 \times . — Fig. 2: Blattrand, 200 \times (leg. Griffith). — *Mnium rostratum* f. *laxirete*, Fig. 3: Blatt, 13,5 \times , — Fig. 4: Blattrand, 200 \times (Herb. Ind. Or. n. 662). — — *Mnium rostratum* f. *microovale*, Fig. 5: Sproß, nat. Gr. — Fig. 6: Blatt, 13,5 \times . — Fig. 7: Blattrand, 200 \times .

sehr engem, höchstens kurz herablaufenden Grund und am oberen Ende stumpf oder ausgerandet, meist mit Spitzchen. Blattrippe kräftig, durchlaufend. Blattrand durch 3 bis 6 Reihen verlängerter Zellen breit gesäumt, mit einzelligen, meist stumpfen Zähnen besetzt; die Blätter der sterilen Sprosse zuweilen völlig ganzrandig. Blattzellen rundlich-rechteckig, 1500 bis über 3000/mm², selten größer,

ihre Wände in den Ecken meist verdickt. Sporogone einzeln oder zu mehreren. Seta 1,5—3 cm lang. Kapsel nickend oder hängend, länglich ei-zylindrisch, 2,5—3 mm lang und 1,1—1,6 mm dick. Synözisch. (Abb. 13, Fig. 1 u. 2.)

N o r d w e s t - H i m a l a y a: Hazára, Kagan valley, Kamalhan, 8000 f., VI. 1897 — Inagat s. n.! — — Kagan valley, 11 000 f., V. 1896 — Inagat s. n.! — — Mussoorie, Sevenoaks estate, 6000 f., II. 1901 — Amar Singh!, det. Broth. n. 3394 als *M. rhynchophorum*! — — Mussoorie, Bhilaroo ravine, 5000 f., II. 1904 — Bahadru!, det. Broth. n. 5786! — — Near Charleville Hotel, 5900 f., XI. 1900 — W. Gollan!, det. Broth. n. 4849! — — (Simla? — Herb. of the late East Ind. Comp. n. 334! Dieselbe Nummer auch mit der Bezeichnung „Bhotan“.)

O s t - H i m a l a y a: Nepal, leg. Hooker, ex herb. Laurer! — — Nepalia orient. in montibus distr. Khatmandu, II./IV. 1900 — Col. K. N. Rana!, det. Broth. n. 2133 als *M. rhynchophorum*! — — Sikkim — Kurz n. 2519!, n. 2176! — — Sikkim — Herb. Ind. Or. n. 668 z. T. — — Sikkim, Curssiong, IV. 1862 — Wichura n. 2922 f.! — — Sikkim, Sinehul, IV. 1862 — Wichura n. 2922! — — Sikkim, Distr. Darjeeling, mehrere Ex., leg. A. C. Hartless, det. Broth. als *M. rhynchophorum*! — — Darjeel. — Wichura n. 2922!, d! — — Sikkim — leg. Griffith s. n.!

? **B h o t a n:** Herb. of the late East Ind. Comp. n. 334!

K h a s i a: Herb. Ind. Or. n. 661!

A s s a m: Herb. of the late East Ind. Comp. n. 335!

C h i n a: **N o r d w e s t - Y ü n n a n.** — Hand.-Mazz. n. 6834a! (det. Rs!) n. 4318!, n. 7880!, n. 8794!, n. 8985! — — Prov. S z e t s c h w a n , am Schao-schan südöstlich von Ningyüen, warm-temp. Stufe 2400 m, IV. 1914 — Hand.-Mazz. n. 1393! — — Prov. S c h e n s i , Tui-kio-san, IX. 1896 — Giralidi!, det. C. M. sub n. 2150 als *M. microovale*! — — Ta-sche-tsuen, XI. 1896 — Giralidi!, det. C. M. sub n. 2158! et n. 2159! als *M. microovale*! — — Prov. K a n s u , circa monasterium Dshoni, 8820 f., VI. 1885. — G. N. Potanin s. n.! — — Prov. S c h a n t u n g (leg. Prahl, ex Loesener).

J a p a n: **H o n d o:** Prov. Izu, Jören-Wasserfall, III. 1914 — Sakurai n. 578!, det. Rs. et Sak!, für Japan auch angegeben von M i t t e n (1891) und B e s c h e r e l l e (1893).

K o r e a: Kum-gang-san, bei On-jöng-ni, VIII. 1927 — P. Klautke n. 241 c!, det. Rs.!, nicht typisch!

K a m t s c h a t k a: (ex Möller 1927).

S o n s t i g e V e r b r e i t u n g: Europa!, Madeira, Kanaren, Kamerun, Algier, Kilimandjaro, Ostaustralien, Neuseeland, Pata-

gonien (ex Dusen 1903), Nordamerika!, Südamerika! (zum Teil ex Broth. 1924).

Bis auf graduelle Unterschiede einzelner Merkmale stellen die zur Verfügung stehenden Exemplare den durch die Beschreibung charakterisierten Typ dar. Von diesem weichen ab:

f. **laxirete** Kab. f. nov. Cellulis majoribus, parietibus angustis. — Mit größeren (800—1500/mm²) dünnwandigen Blattzellen (Abb. 13, Fig. 3 u. 4).

Nordwest-Himalaya: Kashmir, Astor Valley, 7000 bis 9000 f., IX. 1892 — Duthie n. 12 861! — — Westt Tibet, Keris, Shayak valley, 9000 f. — Herb. Ind. Or. n. 663! — — Chamba — Herb. Ind. Or. n. 665!

Khasia: Churra, 4000 f. — Herb. Ind. Or. n. 662!

China: Nordwest-Yünnan — Hand.-Mazz. n. 520!

Japan: (Prov.?) Kurosawa, V. 1880 — Bisset n. 28!

f. **coriaceum** (Griff.) Kab. f. nov.

Syn.: *M. coriaceum* Griff., Not. 1849, p. 445. — *M. rostratum* var. *coriaceum* Dix., Ann. Bryol. III., 1930.

Cellulis minoribus, parietibus valde incrassatis. Blattzellen kleiner als beim Typus mit stark verdickten Wänden. (Nach Griffith: synözisch, nach Brotherus: diözisch.)

Nordwest-Himalaya: Herb. of the late East Ind. Comp. n. 324! — — Dehra Dun, Sansidara, 2000—3000 f., XII. 1891 — Duthie n. 565!

Sikkim: Herb. Ind. O. n. 669!

Nilgiris: Herb. Ind. Or. n. 23!

China: Prov. Schensi (leg. Licent, ex Dixon 1928).

Japan: Kiushiu, Prov. Hissen, Nagasaki, I. 1861 — Wichura n. 1453 b zum Teil!

f. **microovale** (C. M.) Kab. f. nov.

Syn.: *M. microovale* C. M. in Nuov. Giorn. Bot. Ital., 1897, p. 246.

Ramulorum sterilium folia limbo integro, cellulae parvissimae, 2500—3600/mm². Randsaum an den Blättern steriler Sprosse völlig glatt, an den Schopfblättern meist deutlich gezähnt. Blattzellen 2500—3600/mm². (Abb. 13, Fig. 5—7.)

China: Prov. Schensi: Schan-kio, VIII. 1895 — Giraldi n. 1499! — — Fu-kio, IX. 1895 — Gir. n. 1498! — — In monte Ki-san, IX. 1895 — Gir. n. 1504! — — In-ki-po, IX. 1896 — Gir. s. n.!, det. C. M. sub n. 2162! — — In monte Tui-kio-san, X. 1896 — Gir. s. n.!, det. C. M. sub n. 2153!, n. 2155! — — Zu-lu, X. 1896 — Gir. s. n.!, det. C. M. sub n. 2156!

Zweifellos gehören zu *M. rostratum* auch drei Pflanzen von Ceylon und Java, welche Fleischer für Formen bzw. Varietäten von *M. succulentum* ansah (cf. Reimers, Beitr. z. Moosflora

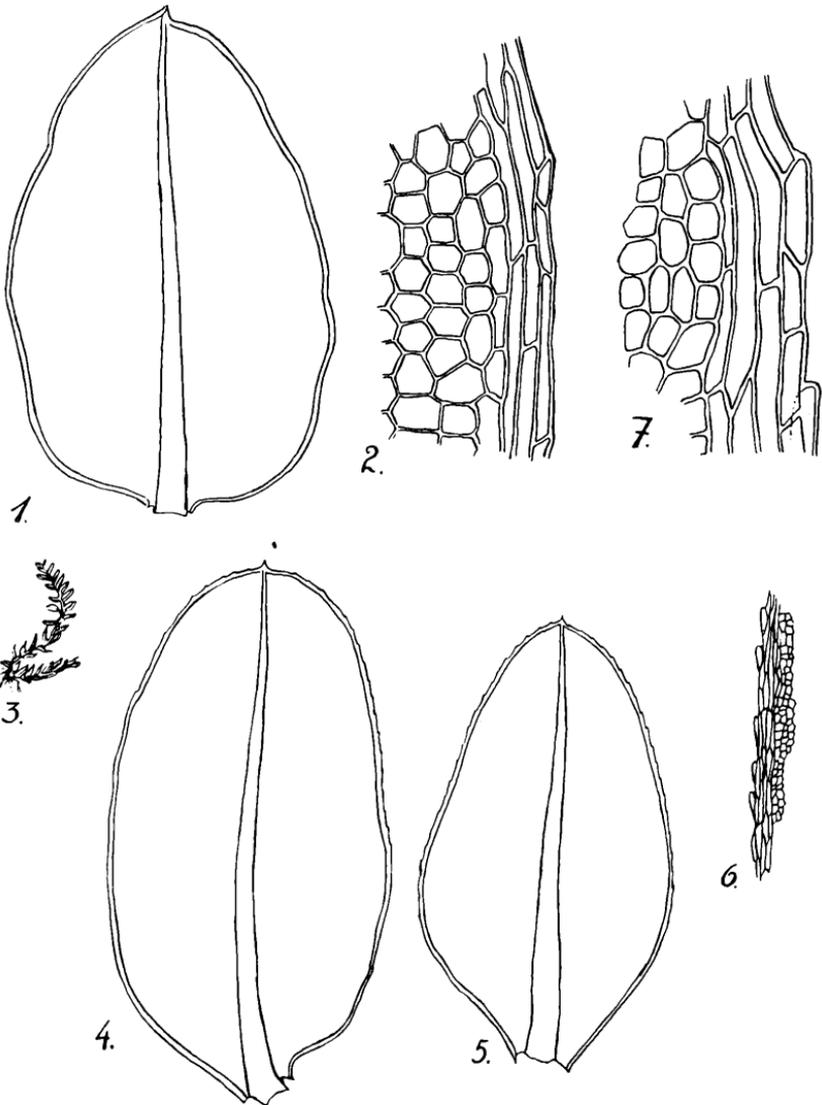


Abb. 14.

Mnium integrum Br. jav. Fig. 1: Blatt, 13,5 \times . — Fig. 2: Blattrand, 200 \times (leg. Lacoste). — — *Mnium vesicatum* Besch. Fig. 3: Habitus $\frac{1}{2}$ nat. Gr. — Fig. 4 und 5: Blätter, 13,5 \times . — Fig. 6: Blattrand, 44 \times . — Fig. 7: Blattrand, 200 \times (Faurie n. 1339).

Chinas I, Hedwigia 71, 1931, p. 51). Es sind: 1. Ceylon, am Hunasgiriapik, bei Kandy, an Bäumen, 1200 m, 9. II. 1898 — M. Fleischer, M. frond. Arch. Ind. et Polynes. Ser. X, n. 467, 1908.

Fl. als *M. succulentum* var. *densum*. — — 2. West-Java: Gedehgebirge, am Wasserfall von Tjiburrum, 1700 m, III. 1900 — M. Fleischer, M. frond. Arch. Ind. n. 366! als *M. succulentum* cum f. *integra* (Lac.) Fl. — — Java, zwischen Tjiboddas und Tjiburrum, 5000 f., XI. 1861 — S. Kurz n. 582!

Der drei- bis vierreihige Blattrandsaum sowie die kräftige Rippe lassen die Einordnung dieser Pflanzen bei *M. succulentum* nicht zu. Hinsichtlich dieser Merkmale handelt es sich bei 2. und 3. um eine hygromorphe Form von *M. rostratum*, während das erste Exemplar (n. 467) als eine Form derselben Art mit sehr stumpfen Randzähnen anzusehen ist. Ebenso durch fehlende oder stumpfe Randzähne ausgezeichnet und mit *M. rostratum* nahe verwandt ist:

M. integrum Br. jav. I, 1861, p. 153. — Ist nicht identisch mit *M. pseudopunctatum* C. M. in herb.

Blätter oval, 3,5—6 mm lang und 2,5—3,2 mm breit, mit kurzem Spitzchen. Blattrand glatt oder hin und wieder mit ganz kurzen und stumpfen Zähnen. Blattzellen ziemlich regelmäßig sechseckig, ca. 1000/mm², mit dünnen, in den Ecken mehr oder weniger verdickten Wänden. Kapsel n. v. Diözisch (nach Broth. und C. Müll). (Abb. 14, Fig. 1 u. 2.)

Java: Kurz! — — Sumatra ex herb. Lacoste! — — ? Japan, Kiushiu, Nagasaki (ex Mitten 1865, II.).

Nach dem Autor ist hier auch anzuschließen: **M. spathulifolium** Dix. in Journ. of the Siam Soc. Nat. Hist. Suppl. Vol. IX, n. 1, 1932. — — Siam n. v.

M. vesicatum Besch. in Ann. Sc. nat. 1893, p. 345.

Pflanzen grün oder gelbgrün, in lockeren Rasen. Stengel zuweilen durch die herablaufenden Blattränder mehr oder weniger kantig. Sterile Sprosse ca. 4 cm lang, locker beblättert. Blätter trocken abstehend, mehr oder weniger eingeschrumpft, länglich-oval oder oval-zungenförmig, ca. 4—8 mm lang und 2—3 mm breit, mit kurzem Spitzchen. Blattrippe kräftig, durchlaufend, trocken wellig. Blattrand durch 3 bis 4 Reihen verlängerter Zellen breit gesäumt; jede dritte und vierte der äußeren Zellen dieses Saumes etwas schief hervorragend, so daß der Blattrand undeutlich stumpf gezähnt erscheint. Blattzellen groß, ca. 800/mm², rundlich-sechseckig, mit dünnen, in den Ecken verdickten Wänden. Sporogone 0. (Diözisch nach dem Autor!) (Abb. 14, Fig. 3—7.)

var. **euvesicatum** Kab. var. nov.

Plantae flavo-virides. Folia vix corrugata, 4—5 mm longa et 2—2,5 mm lata, basi angustissima nec decurrentia.

C h i n a: Schensi centr. (Licent, ex Dixon 1928).

J a p a n: **H o n d o:** Prov. Mutsu, montagne d'Aomori, IX. 1895 — Faurie n. 1339!, Typ. spec.! — — Prov. Shimotsuke, Nikko, VII. 1921 — Sakurai s. n.! (det. Rs. et Sak. als *M. rostratum*!) — — **K i u s h i u,** Prov. Hissen, Nagasaki, I. 1861 — Wichura n. 1392 c! — — **L i u - K i u - I n s.** (ex Paris 1902).

F o r m o s a (ex Horikawa 1934, Symb. I).

var. **latedecurrens** (Dix. nov. spec. in herb.) Kab. var. nov.

Syn.: *M. pseudocrispum* C. M. in herb. et in Gen. Musc., 1901, p. 134, nom. nud.

Plantae virides. Folia usque ad 8 mm longa et 3 mm lata, sicca valde crispata-corrugata, basi late decurrentia.

N o r d w e s t - H i m a l a y a: Tihri Garhwal, Nag Tiba 9000—10 000 f., VI. 1861 — W. Gollan in Duthie, Musci Himalayani n. 189! C. M. als *M. pseudocrispum*!

J a p a n: **H o n d o:** Prov. Musaschi, Berg Mitake, IV. 1922 — Sakurai n. 808! (det. Rs. et Sak. als *M. vesicatum* Besch.) c. sp.: Sporogone bis zu vier in einem Perichaetium. Seta rot, ca. 3 cm lang. Kapsel hängend, kurz und dick ovoidisch, ca. 4 mm lang und 2,2 mm dick. Da *eu-vesicatum* bisher nur steril bekannt, ist ein Vergleich nicht möglich! — — (Prov. Eltyu?) Mt. Jo, on ground, VI. 1929 — H. Sasaoka n. 5257!, comm. Dixon als *M. latedecurrens* n. sp. ined. Typ. var.!

Zu *M. vesicatum* ist wahrscheinlich zu ziehen: *M. Kiyoshii* Okam. in Contr. nov. ad Fl. Bryoph. Jap. P. II. (Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo 38, 1916.) — **J a p a n:** **H o n d o:** Prov. Izu, in monte Amagi, 18. VIII. 1914 — Kiyoshi Fujii s. n. n. v.

M. luteolimbatum Broth. in Sitzber. Ak. Wiss. Wien, Bd. 131, 1922, p. 213.

Sehr kräftige starre Pflanzen. Stämmchen aufrecht, ca. 2 cm hoch, schopfig beblättert. Sterile Sprosse locker beblättert, kriechend. Blätter trocken eingeschrumpft, oval oder oval-spatelig (Schopfb!.), 8—12 mm lang und ca. 4,5 mm breit, stumpf oder mit Spitzchen. Blattrippe unten bis 0,5 mm breit, in der Blattspitze endend. Blatt- rand dreireihig gelb gesäumt, oberwärts mit kurzen und stumpfen Zähnen, an den Blättern der sterilen Sprosse fast glatt. Blattzellen in bogigen Reihen, sehr groß, ca. 200—350/mm², rhomboid-sechseckig.

C h i n a: Prov. **H u n a n,** an tropf. Sandsteinfelsen der subtropischen Stufe in der Waldschlucht hinter der Schule am Yoluschan bei Tschangscha, 100 m, 21. II. 1918 — Hand.-Mazz. n. 11 488! Typus!

Subsekt. 5. **Sublimbata** Kab. subsect. nov.

Caulis fertiles, erectae, foliis \pm comosis. Surculi steriles longe repentes, rarius erecti (*M. Handelii*!), remotifolii. Foliorum margo limbo nullo vel angusto, integerrimo vel minute denticulato. Foliorum cellulae seriatae, valde magnae (excl. *M. elimbatum*!) longe sexangulares vel rectangulares, parietibus angustissimis.

Kräftige, meist starre Pflanzen. Sterile Sprosse kriechend, selten aufrecht (*M. Handelii*!). Blätter groß, rundlich bis spatelig-oval. Blattzellen meist in Reihen, sehr groß (außer *M. elimbatum*!), länglich-sechseckig bis rhomboidisch. Blattrandsaum aus höchstens drei Reihen verlängerter Zellen bestehend, oft nur angedeutet oder fehlend, glatt oder gezähnt. Kapseln (Arten selten c. sp.!) nickend, mit geschnäbeltem Deckel.

A r t e n :

1. Sterile Sprosse aufrecht, Blätter oval-zungenförmig, mit breitem Grund: *M. Handelii*.
- Sterile Sprosse kriechend, Blätter mit sehr engem Grund 2.
2. Blattzellen mittelgroß, ca. 1500/mm², Randsaum fehlend oder hier und da durch eine verlängerte Zelle angedeutet *M. elimbatum*.
- Blattzellen groß bis sehr groß, immer weniger als 1000/mm²; Randsaum mehr oder weniger deutlich ausgebildet 3.
3. Blätter mehr oder weniger rund; Randsaum glatt *M. integro-radiatum*.
- Blätter oval oder spatelig, am Rande (wenigstens die älteren!) gezähnt . . . 4.
4. Randsaum aus einer Reihe kurz rechteckiger Zellen bestehend, dicht mit spitzen Zähnen besetzt *M. formosicum*.
- Randsaum aus mehreren Reihen länglich-rechteckiger Zellen bestehend, mindestens die äußerste Reihe verlängert schmal rechteckig 5.
5. Randsaum zweireihig, oft undeutlich, nur an älteren und Schopfbältern gezähnt: *M. succulentum*.
- Randsaum meist dreireihig, an allen Blättern (meist scharf) gezähnt: *M. Nakanishikii*.

M. Handelii Broth., Symb. sin. IV., 1929, p. 61.

Sehr kräftige Pflanzen. Stämmchen kriechend, rotbraunfilzig, mit 5—7 cm langen, aufrechten Ästen. Beblätterung locker, an fertilen Pflanzen schopfig. Blätter trocken sehr eingeschrumpft, mit breitem, nicht herablaufendem Grunde; untere oval, obere oval-zungenförmig, 5—6 mm lang und 2—2,3 mm breit. Blattrippe kräftig, weit vor der Blattspitze endend. Blattränder schwach gesäumt, oberwärts kurz und stumpf gezähnt. Blattzellen groß, ca. 500—800/mm², rundlich-sechseckig, mit dünnen, schwach eckenverdickten Wänden. Diözisch. (Abb. 15.)

China: Nordwest-Yünnan, an Stämmen im warmtemp. Regenwald des birman. Monsun. bei Bahan (Pehalo) am

Lidjiang (Salwin), 27° 58', 2400—2600 m, 24. VI. 1916 — Hand.-Mazz. n. 9069! Typus!

Die Probe enthält keine Sporogone, auch fehlt in der Diagnose deren Beschreibung. Wegen der kurzen Blattrippe und wegen des schmalen, manchmal undeutlichen Blattrandsaumes erfolgt die Einordnung der Art an dieser Stelle.

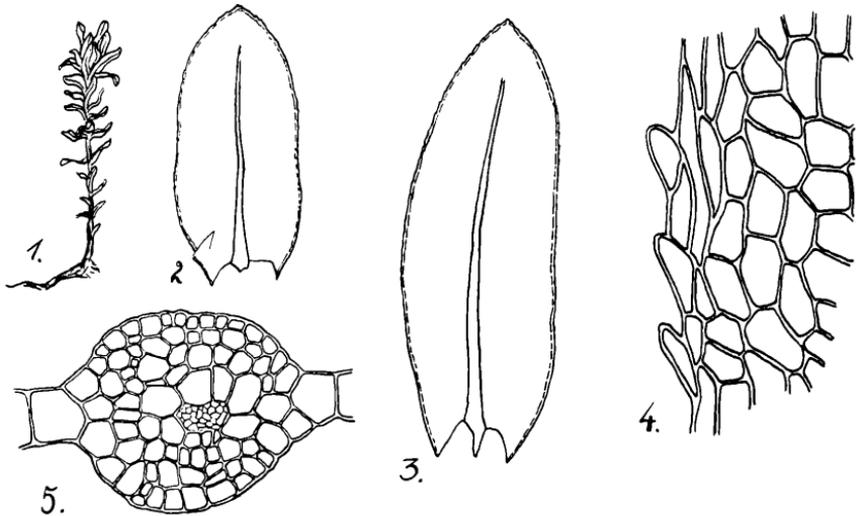


Abb. 15. *Mnium Handelii* Broth.

Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2 und 3: Blätter, 7,5×. — Fig. 4: Blattrand, 200× — Fig. 5: Blattrippenquerschnitt, 200×.

M. succulentum Mitt., M. Ind. Or., 1859, p. 143.

Syn.: *M. yakusimense* Card. et Thér. in Le Monde des Plantes 1907, p. 22. — *M. nazeense* Card. et Thér. l. c. nec: „*yazeense*“. — *M. Esquirolii* Card. et Thér. in Bull. Ac. Int. Géogr. Bot., 1909, p. 19. — *M. subvesicatum* Broth. et Par. — *M. voxense* Besch. in Bull. de la Soc. Bot. de la I., 41, 1894, n. v.

Kräftige, bräunlich- oder hellgrüne Pflanzen in lockeren Rasen. Fertile Stämmchen aufrecht, ca. 1,5 cm hoch, schopfig beblättert. Sterile Sprosse kriechend, ca. 4 cm lang, meist dicht rhizoidenfilzig. Blätter trocken eingeschumpft, aus sehr engem, nicht herablaufendem Grunde oval, 3—6,5 mm lang und bis 4 mm breit, meist mit kleinem Spitzchen. Blattrippe in oder kurz vor der Blattspitze endend, im Querschnitt mit einer kleinen Gruppe dünnwandiger, kleiner Begleiter und einigen dorsalen Stereiden. Blattrand ein- bis höchstens dreireihig gesäumt, an älteren Blättern mit ein- bis zweizelligen kurzen, stumpfen Zähnen. Blattzellen in deutlichen schrägen Reihen, groß, ca. 300—800/mm², länglich sechs- oder fast rechteckig, dünn-

wandig, mit schwachen Eckenverdickungen. („Kapsel auf ca. 3 cm langer Seta, horizontal oder hängend, länglich. Peristom normal. Deckel geschnäbelt. Synözisch“ nach dem Autor! Fleischer [1904, p. 583] gibt an: „Diözisch, Sporogone unbekannt.“) (Abb. 16, Fig. 1—4.)

Himalaya: Nepal, 9000 f. — Herb. Ind. Or. n. 680! Typus!

China: Prov. Yünnan (leg. Maire, ex Thériot 1925). — Prov. Kweichow, Lagan prés Pia-hang, I. 1905 — Esquirol n. 266! — — Ngan-schun, 1910 — Cavalerie s. n.!, det. Rs.! — — Prov. Fukien, Buong-Kang, Yenping, 500 m, VI. 1925 — H. H. Chung n. B. 96! (ex Farlow Museum!).

Japan: Liu-kiu-Ins.: Yaku-Shima, XI. 1898 — J. B. Ferrié s. n.!, ex herb. Thériot. — — Oshima, 1897 — Ferrié n. 2307!, det. C. M. als *M. vesicatum*! — — Nase, XI. 1899. — Ferrié s. n.!, ex herb. Thériot. — — Auch von Salmon (1900) für Japan angegeben.

Sonstige Verbreitung: Khasiagebirge, Assam (ex Mitten 1859), Tonkin (!), West-Java, Sumatra (ex Fleischer 1904).

M. Nakanishikii Broth. in Öfvers. af Finsk. Vet. Soc. Förh. Bd. 62, 1920, p. 21.

Syn.: *M. laxelimbatum* Broth. in herb. — *M. Mackinnoni* Broth. in herb. — *M. yakusimense* var. *grandifolium* Dix. et Thér. mss. — *Orthomnium stolonaceum* Broth. in Philipp. Journ. of Sc. III, n. 1, 1908, p. 20.

Pflanzen sehr kräftig und ziemlich starr. Fertile Stämmchen aufrecht, 2—3 cm hoch, schopfig beblättert. Sterile Sprosse kriechend, 4—8 cm lang, locker beblättert. Blätter oval, 5—8 mm, auch 10 mm lang und 3—5 mm breit, mit sehr engem Grunde, am Ende stumpflich oder ausgerandet, meist mit scharfem Spitzchen. Blattrippe fast durchlaufend oder mehr oder weniger weit vor der Blattspitze endend. Blattrand meist dreireihig gesäumt und dicht mit spitzen Zähnchen besetzt. Blattzellen in Reihen, sehr groß, ca. 200—400/mm², recht- oder länglich-sechseckig, dünnwandig. Sporogone zu mehreren; Seta 3—4 cm lang. Kapsel nickend, 3,2—4 mm lang und 1,6—2 mm dick. (Abb. 16, Fig. 5—10.)

Nordwest-Himalaya: Mussoorie, 5500 f., X. 1897 — P. W. Mac Kinnon s. n.!, (*M. Mac Kinnoni* Broth. in herb.).

Ost-Himalaya: Sikkim: Curssiong, IV. 1862 — Wichura n. 2921 a! — — Darjeeling, V. 1862 — Wichura n. 2921 b! — — Sine loco spec. — S. Kurz n. 2066!

Assam: Kurz s. n.!, mis. ad C. Müll.

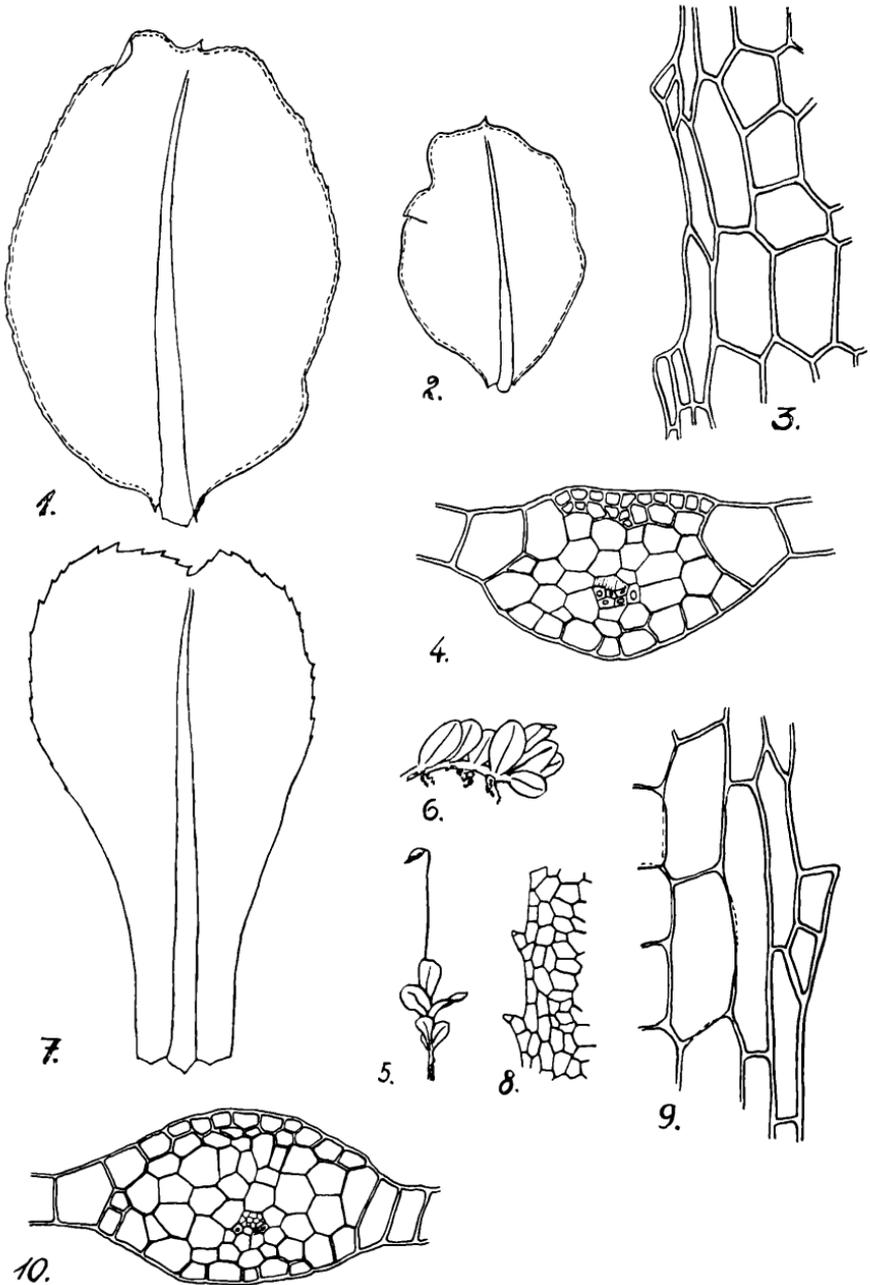


Abb. 16.

Mnium succulentum Mitt. Fig. 1 und 2: Blätter, $13,5\times$. — Fig. 3: Blattrand, $200\times$ (Herb. Ind. Or. n. 680). — Fig. 4: Blattrippenquerschnitt, $140\times$. — — *Mnium Nakanishikii* Broth. Fig. 5 und 6: fertiler und steriler Sproß, nat. Gr. — Fig. 7: Schopfblatt, $13,5\times$. — Fig. 8: Blattrand, $44\times$. — Fig. 9: Blattrand, $200\times$ (leg. P. W. Mackinnon). — Fig. 10: Blattrippenquerschnitt, $140\times$.

J a p a n: H o n d o: Prov. Izu, Mt. Higane, IV. 1930. — K. Sakurai s. n.! (*M. yakusimense* var. *grandifolium* Dix. et Thér. in herb.). — — Prov. Yamashiro, Kyoto, XI. 1901 — G. Kono n. 91! — — Prov. Ise, 1904 — H. Nakanishiki n. (6) 31! — — (Prov.?) Mt. Nakusa, IV. 1905 — H. Nakanishiki n. 3! — — (Prov. Kii?) Yunonime, III. 1909 — N. Ui n. 1108! — — S h i k o k u: Prov. Tosa, Mt. Kuishi, I. 1904 — H. Nakanishiki n. (3) 24! Typus! — — Ferner eine größere Anzahl Exemplare von verschiedenen Orten der Prov. Tosa, leg. Uematsu n. 823! Uyematsu n. 180! Okamura n. 194!, n. 251!, n. 397!, n. 488! M. Gono n. 190!, n. 193!, n. 201!, n. 214! und 2 Ex. s. n.!

R i u - K i u: Isl. Okirawa, VIII. 1926 — Sakaguti s. n.!

P h i l i p p i n e n: Mindanao, Lake Lanao, Camp Keithley, I. 1907 — Miss Clemens s. n.! Typus von *Orthomnium stolonaceum* Broth., welcher von Reimers (1931, II., p. 52) als „*M. rostratum*-verwandt“ bezeichnet wurde. Über die Beziehungen der ganzen Gruppe zu *M. rostratum* siehe am Schluß der Subsektionen!

Zu *M. Nakanishikii* gehört nach der Beschreibung auch:

Mnium magnifolium Horikawa in Journ. of Jap. Bot. Vol. 11, n. 7, 1935, p. 503.

J a p a n: Honshiu, Prov. Mutsu n. v.

M. Nakanishikii ist mit *M. succulentum* sehr eng verwandt und nur durch meist größere Blattzellen und im allgemeinen schärfere Randserratur von dieser Art verschieden. Eine zweifelhafte Pflanze ist in dieser Beziehung: Uyematsu n. 180 (!), welche einen nur zweireihigen, kaum gezähnten Randsaum aufweist, von typischem *M. succulentum* aber durch größere Blattzellen abweicht.

M. integro-radiatum Dix. in Hongkong Naturalist, .suppl. 2, 1933, p. 17.

Nur sterile, kriechende, 3—4 cm lange Sprosse. Blätter trocken etwas verbogen, fast kreisrund, bis 4,5 mm lang und 4 mm breit, ohne Spitzchen. Blattrippe vor der Blattspitze endend. Blattrand zweireihig gesäumt, völlig glatt. Blattzellen in schrägen Reihen, groß, ca. 450—600/mm², rechteckig, dünnwandig. (Abb. 17, Fig. 1—3.)

C h i n a: Hongkong New Terr., Jai Po, 30. IX. 1930 — Herklots n. 258 a! Typus!, comm. Dixon 1935!

M. integrum, zu dem die Art vom Autor in Beziehung gesetzt wird, weicht durch kleinere, sechseckige Blattzellen und durchlaufende Blattrippe ab. Nach Blattform und Zellnetz besteht Ähnlichkeit mit *M. pseudopunctatum* Br. et Sch.

M. elimbatum Fleisch. M. Tl. von Buitenz. II., 1904, p. 583, Beschreibung siehe Fleischer l. c.

J a v a: Kadang Badak, 7100 f., XI. 1861 — Kurz n. 665!, det. Broth. als *M. integrum* Br. jav.! Entspricht vollkommen der Beschreibung des Autors! Typus n. v. Von den übrigen Arten der Sektion abweichend durch völlig fehlenden oder nur stellenweise angedeuteten Randsaum und kleinere (1200—1500/mm²) Blattzellen. Die Sporogone sollen ähnlich wie bei *M. rostratum* ausgebildet sein.

M. formosicum Card. in Beih. Bot. Centralbl., Bd. 19, 1905, p. 112.

Kräftige Pflanzen. Fertile Stämmchen 2—2,5 cm hoch, sterile Sprosse kriechend, ca. 5 cm lang. Blätter oval, 5—8 mm, die Schopflblätter bis 10 mm lang und 3—5 mm breit, meist stumpf, Blattgrund bis auf die Blattrippe zusammengezogen (Zeichnung des Autors in dieser Hinsicht nicht mit dem Typus übereinstimmend!). Blattrippe ganz kurz vor der Blattspitze endend. Blattrandsaum gelb, seine Zellen breit und mehrmals größer als die nächsten Reihen, dicht mit kurzen, dreieckigen Zähnen besetzt. Blattzellen sehr groß, 100 bis 150/mm², sechseckig, dünnwandig. (Abb. 17, Fig. 4—6.)

F o r m o s a: Kushaku, 1903 — Faurie s. n.! Typus!

Der Typus, als einziges Exemplar der Art, ist von *M. Nakanishikii* durch die sehr weiten Blattrandzellen verschieden; reichlicheres Material dürfte erweisen, daß beide Arten nicht übergangsfrei sind. Species incertae sedis:

M. dilatatum Mitt. in M. Ind. Or., 1859, p. 143.

Pflanzen sehr stark rhizoidenförmig. Fertile Sprosse aufsteigend, schopfig beblättert, ca. 1,5 cm lang; sterile kriechend, 3—4 cm lang. Blätter gelbgrün, trocken etwas eingeschrumpft, aus sehr engem Grunde breit oval, ca. 5 mm lang und 3 mm breit, stumpf, fast immer ohne Spitzchen. Blattrand höchstens zweireihig gesäumt, Randsaum im oberen Blatteil oft fehlend, völlig glatt, seine Zellen rechteckig, mit sehr dünnen Außenwänden. Blattrippe meist weit vor dem oberen Blatteil schwindend, im Querschnitt ohne Stereiden. Blattzellen groß, ca. 500—700/mm², ziemlich regelmäßig sechseckig, dünnwandig. Sporogone 0. (Abb. 17, Fig. 7—9.)

K h a s i a: Myrung, 5000 f. — Herb. Ind. Or. n. 670! Cotypus!

Die Beschreibung stützt sich nur auf den Cotypus; alle anderen im Herb. Berol. als *M. dilatatum* bezeichneten Pflanzen erwiesen sich als *M. Nakanishikii*. Die Art, welche bei Brotherus (1924) fehlt, stimmt nach Habitus, Blattform, Zellnetz und Rippenstruktur

völlig mit *Orthomniopsis japonica* überein und wird von Reimers (mündl.!) als zu dieser Gattung gehörig betrachtet; wahrscheinlich

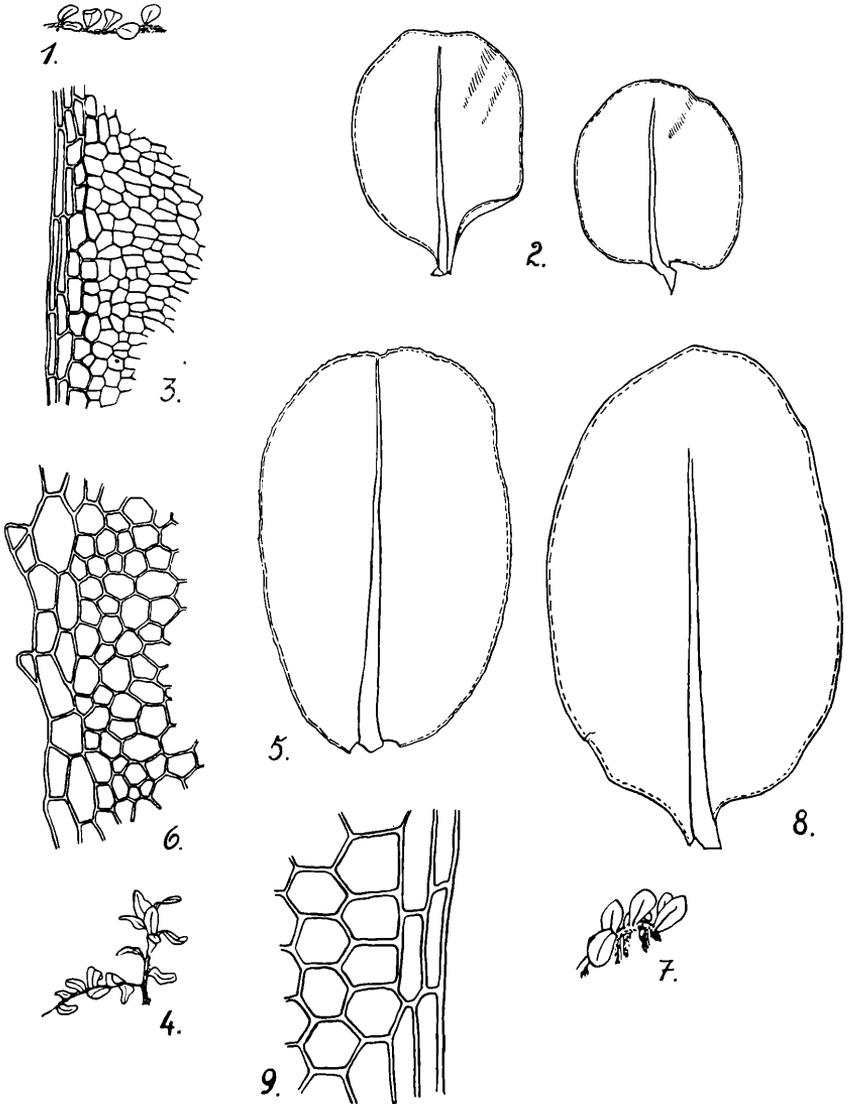


Abb. 17.

Mnium integroradiatum Dix. Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2: Blätter, 7,5×; Blattrand, 68×. — *Mnium formosicum* Card. Fig. 4: Habitus, nat. Gr. — Fig. 5: Blatt, 7,5×. — Fig. 6: Blattrand, 68×. — *Mnium dilatatum* Mitt. Fig. 7: Sproß, nat. Gr. — Fig. 8: Blatt, 7,5×. — Fig. 9: Blattrand, 200× (Herb. Ind. Or. n. 670).

bringt die Auffindung von Sporogonen die Bestätigung dieser Ansicht. Dasselbe gilt für das von mir nicht gesehene *M. javense*

Fleisch. in M. Fl. v. Buitenz. II., 1904, p. 585 (cf. Reimers 1931, II., p. 52!).

M. succulentum nebst den verwandten Arten wird durch den Habitus und durch die (selten vorhandene!) horizontale oder nickende Kapsel mit geschnäbeltem Deckel in die weitere Verwandtschaft des *M. rostratum* verwiesen. Das Vorhandensein einiger dorsaler Stereiden in der Blattrippe ist eine Stütze dieser von Reimers (1931, II.) ausgesprochenen Ansicht. In phylogenetischer Hinsicht dürfte eine derartige Form des Rippenbaues eine Reduktion des *M. rostratum*-Typs (mit gut ausgebildetem dorsalen Stereidenband) darstellen. Das gleiche gilt für die mehr oder weniger deutliche Ausbildung des Blattrandsaumes, der bei *M. elimbatum* völlig fehlt. Die ökologisch bedingte Veränderlichkeit und funktionelle Bedeutung dieses Merkmals wird von Loeske (Studien, p. 130) eingehend dargelegt: „Nicht gegen das Einreißen, aber gegen das rasche Austrocknen schützt daher ein Saum aus andersartigen, verdickten, Wasser festhaltenden Zellen die Lamina.“ Diese Ansicht bestätigt sich hier; denn es handelt sich bei den Formen mit schwachem oder fehlendem Randsaum um solche, die den feuchten malesischen Regenwäldern eigentümlich sind.

So sind zwar Beziehungen der erwähnten Arten zur Subsekt. *Rostrata* bzw. *M. rostratum* selbst ganz unverkennbar. Die Verschiedenheiten aber in der Blatt- und Blattrandstruktur lassen es als natürlich erscheinen, den vorliegenden Formenkreis als Subsekt. *Sublimbata* zu umgrenzen, deren typische Vertreter gewiß weit von *M. rostratum* differenziert sind.

Die hier zusammengefaßten Arten weisen andererseits eine große vegetative Übereinstimmung mit der Gattung *Orthomnion* (cf. Reimers 1931, II.) auf, die einen nach Sporogoncharakteren von *Mnium* deutlich geschiedenen Typ darstellt. Hinsichtlich der phylogenetischen Beziehungen von *Orthomnion* sind solche Verhältnisse wohl zu beachten.

Die von Dixon (1914) und Reimers (1931, II.) bemerkten Anklänge, die *M. succulentum* an *M. punctatum* und *M. pseudo-punctatum* zeigen soll, halte ich für äußerliche Konvergenzerscheinungen. Die beiden Gruppen sind in der Wuchsform sehr verschieden; von *M. punctatum* zeigen auch die ostasiatischen Exemplare den für *Rhizomnion* typischen, aufrechten Wuchs ganz ohne kriechende Sprosse. Dieses Merkmal dürfte für die Feststellung natürlicher Verwandtschaft maßgebender sein als die nur in sehr engem Umkreise konstante Ausbildung des Blattrandsaumes und die variable Länge der Blattrippe.

Subsekt. 6. **Undulata** Kindb. l. c.

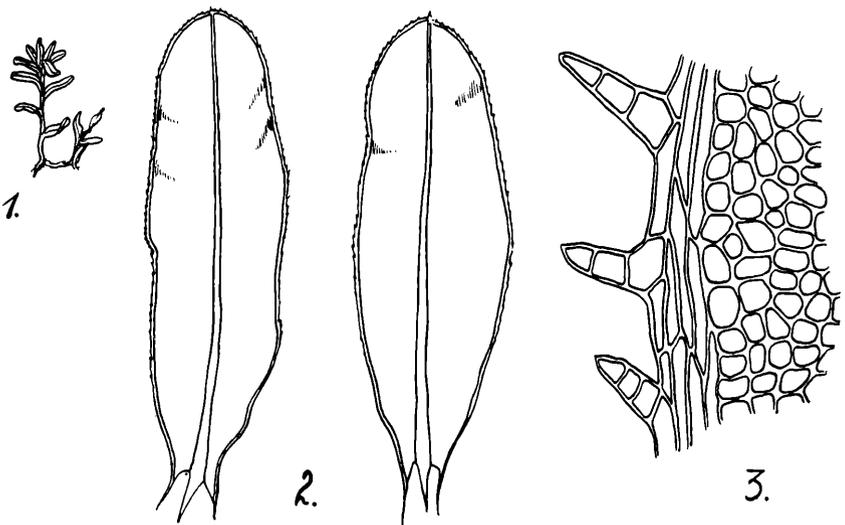
Pflanzen kräftig, oft von bäumchenförmigem Habitus, mit kriechenden Stolonen. Blätter an den fertilen Stämmchen mehr oder weniger schopfig, mehr oder weniger regelmäßig wellig, aus herablaufendem, verschmälertem, aber nicht bis auf die Rippe zusammengezogenem Grunde zungenförmig, zugespitzt, stumpf oder ausgerandet, mit Spitzchen. Blattrippe kräftig, durchlaufend. Blattrand mehrreihig gesäumt, dicht gezähnt. Blattzellen klein, mehr als $1500/\text{mm}^2$, meist kollenchymatisch.

Arten:

1. Blattrandzähne lang, mehrzellig *M. subundulatum*.
Blattrandzähne kurz, einzellig 2.
2. Pflanzen ohne bogige Sprosse aus den Schöpfen, daher Habitus nicht deutlich baumförmig. Blätter schwach und oft unregelmäßig wellig: *M. Maximoviczii*
Pflanzen von baumförmigem Habitus. Blätter (feucht!) scharf und regelmäßig wellig 3.
3. Blätter trocken nicht kraus-ingeschrumpft. Blattzellen klein, ca. $2500/\text{mm}^2$, mit wenig eckenverdickten Wänden *M. undulatum*.
Blätter trocken kraus-ingeschrumpft, Blattzellen sehr klein, ca. $3000\text{--}5000/\text{mm}^2$, mit sehr stark eckenverdickten Wänden *M. arbusculum*.

M. subundulatum Dix. n. sp. ined.

Plantae luridae, erectae, foliatione comosa, stolonibus reptantibus et ramulis arcuatis e coma apicali nascentibus. Folia subpatentia, subundulata, basi angustata, longe decurrentia, oblongo-

Abb. 18. *Mnium subundulatum* Dix.Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2: Blätter, $7,5\times$. — Fig. 3: Blattrand, $200\times$.

lingulata, 6—8 mm longa, 2—2,5 mm lata, costa valida percurrente. Foliorum margo limbo triseriatis dentibus longis, mollibus, e 2—3 cellulis instructis. Foliorum cellulae parvae, ca. 2000/mm², rotundatae, 15—20 μ longae et ca. 15 μ latae, valde collenchymaticae, versus basin longe rectangulares, ad 60—80 μ longae. Caet. ignota. (Abb. 18.)

Japan: Kiushiu, Prov. Hissen, Mt. Kurogami, on ground, 3. V. 1923 — Sasaoka n. 5123! Typus!

Von *M. Maximoviczii*, welches als Beimischung im Typus enthalten war, unterschieden durch länger herablaufenden Blattgrund und lange, zwei- bis dreizellige Blattrandzähne.

M. Maximoviczii Lindb. in Contr. ad Fl. Crypt. As. Bor. Or. (Act. Soc. sc. Fenn., X. 1872, p. 224).

Syn.: *M. yunnanense* Thér. in Bull. de Géogr. bot., 1911, p. 270. — *M. spathulatum* Mitt. in Trans. Linn. Soc., 1891, p. 166 p. p. — *M. ligulaceum* C. M. in herb. p. p.

Pflanzen in weichen, lockeren, gelblichgrünen Rasen; die kräftigen 1,5—2,5 cm hohen, rhizoidenfilzigen, schopfig beblätterten Stämmchen mit langen, gebogenen, nicht aus dem Schopfe entspringenden Ausläufern. Blätter wellig, abstehend zurückgebogen, aus verschmälertem, herablaufendem Grunde länglich-zungenförmig, 5—8 mm lang und 1,6—2,5 mm breit. Blattrand drei- bis vierreihig gesäumt, sehr dicht mit kurzen Zähnen besetzt. Blattzellen klein, ca. 3000—4000, auch bis 5000/mm², rundlich-eckig, kollenchymatisch, am Blattgrunde verlängert-rechteckig, bis 60 μ lang. Sporogone meist zu mehreren. Seta 1,5—3,5 cm lang. Kapsel hängend, ovoid-ellipsoidisch, 2,8—4 mm lang und 1,2—1,8 mm dick, mit gebogenem Hals. Deckel lang geschnäbelt. Diözisch. (Abb. 19, Fig. 1—4.)

Nordwest-Himalaya: pr. Mussoorie, Raspanna vall., 5000—6000 f., I. 1892 — Duthie n. 568! — — Arnigadli prope Mussoorie, I. 1894 — W. Gollan n. 1335! (als *M. ligulaceum* C. M. in herb.).

China: Prov. Yunnan, 10. I. 1906 — Ducloux s. n.! comm. Thériot 1934 als Typus von *M. yunnanense* Thér.! — — Prov. Szechwan, beim Dorfe Kalapa zwischen Yenyüen und Kwapi, 2800 m, 17. V. 1914 — Hand.-Mazz. n. 2311!, det. Rs.! — — Prov. Kwangsi, Yao-shan, 1800 f. on rocks, V. 1929 — S. S. Sin und K. K. Wang n. 175!, det. Rs.!

Japan: Tsus-sima (auf dem Etikett irrtümlich: „China“). — Wilford s. n.! comm. Williams als Cotypus von *M. spathulatum* Mitt.! — — Hondo: Prov. Musaschi, Yokohama, VI. 1862 — Maximovicz s. n.! Typus! — — Desgl., III. 1879 — Schaal s. n.!

— — Desgl., X. 1860 — Wichura n. 1392 b! — — Tokio, III. 1909 — Sakurai n. 471!, det. Rs. et Sak. als *M. rostratum*! — — Prov. Izu, Yugashima, III. 1914 — Sak. n. 583!, det. Rs. et Sak. — — Prov. Shimosa, Matsudo, V. 1910 — Sakurai n. 67!, det. Broth.! — — Prov. Yamashiro, Berg Hisi, III. 1922 — Sak. n. 761!, det. Rs. et Sak.

K i u s h i u: Prov. Hissen, Nagasaki — Oldham s. n.! comm. Williams als *M. spathulatum*. — — Desgl. — Wichura n. 1392 a!, n. 1390 b!, Schottmüller s. n.! — — Prov. Osumi (ex Okamura 1915). — — B o n i n - I n s. (ex Horikawa 1935, Symb. V).

F o r m o s a (ex Horikawa 1934, Symb. I).

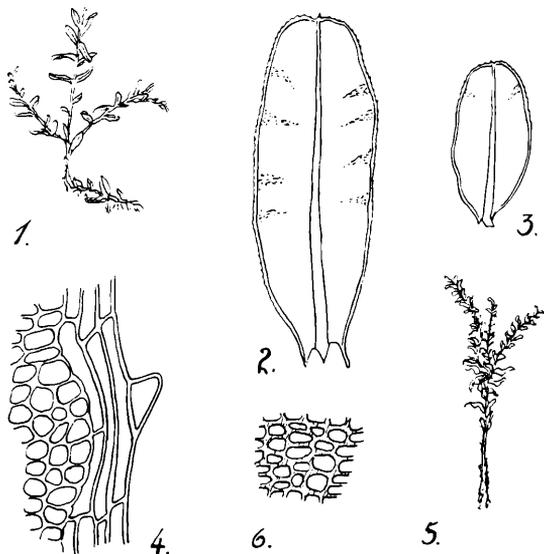


Abb. 19.

Mnium Maximoviczii Lindb. Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2 und 3: Blätter, 7,5×. — Fig. 4: Blatt-
rand, 200×. — — *Mnium arbusculum* C. M. Fig. 5:
Habitus, nat. Gr. (Kurz n. 2315). — Fig. 6: Zell-
netz, 200× (Giraldi n. 2197).

var. **angustilimbatum** Dix. in Rev. bryol. I, 1928, p. 182. —

Vom Typus verschieden durch schmälere, oberwärts undeutlichen und nur einreihigen Randsaum mit ganz kurzen, stumpfen Zähnen.

C h i n a: Prov. S c h e n s i, Wei-tze-ping, 14. VIII. 1916 — Licent n. 940! Typ. var.!

Die Art vermittelt von der Subsekt. *Undulata* die Verbindung mit *M. rostratum*, dem sie in der Blattform und -struktur (cf. *M. rostratum* f. *coriaceum*) und durch den geschnäbelten Deckel ähnlich ist.

M. ligulifolium Card. in Bull. de la Soc. Bot. de Genève, 2. sér., vol. I, 1909, p. 129. — Ist nach der Diagnose durch stumpfliche oder zugespitzte Blätter und größere Blattzellen gegenüber dem nahe verwandten *M. Maximoviczii* charakterisiert. — J a p a n: (Prov.?) Morioka — Sawada n. v.

M. undulatum Hedw., Spc. musc., 1801, p. 195.

Pflanzen in sehr lockeren Rasen. Stämmchen sehr kräftig, bis 10 cm hoch, schopfig beblättert, am Grunde mit langen, kriechenden Ausläufern. Aus dem Schopfe gebogene Äste mit kleineren Blättern entspringend, so daß ein baumförmiger Habitus entsteht. Blätter regelmäßig wellig, aus etwas verschmälertem, mehr oder weniger herablaufendem Grunde band-zungenförmig, bis 12 mm lang und 2 mm breit, abgerundet, stumpf, mit kurzem Spitzchen. Blattrand drei- bis fünfreihig gesäumt, mit spitzen Zähnen besetzt. Blattzellen klein, ca. 2500/mm², kollenchymatisch. Sporogone meist gehäuft. Kapsel länglich-ovoidisch, auf oben bogiger, ca. 3 cm langer Seta, hängend. Deckel stumpflich oder mit Spitzchen. Diözisch.

H i m a l a y a: Sikkim, reg. temp. (ex Mitten 1859).

J a p a n: H o n d o: Sennano (ex Lindb. 1872).

K a m t s c h a t k a (ex Möller 1927).

S o n s t i g e V e r b r e i t u n g: Europa (!), Algier, Tunis, Marokko, Azoren, Kanaren, Madeira, Kaukasus, Syrien (ex Broth. 1924).

Nach einem Exemplar, dessen Herkunft nicht ganz sichergestellt ist, kommt die Art auch an der Westküste von V o r d e r i n d i e n vor: Bombay, Elphinstone. — Kegel ex horto van Houtte mis., ex herb. C. Müll.! — — Ein Ort dieses Namens bei Bombay ist nicht zu finden; etwa: Elphinstone, Nord-Borneo oder: Elphinstone-Inseln, Mergui-Arch., Burma? Nach Herzog (Geogr. d. Moose, p. 275) erreicht die Art am Kaukasus ihre Ostgrenze; l. c., p. 122, gibt er für dieselbe Art an: „fleckweise über Asien bis Japan ausstrahlend“.

M. arbusculum C. M. in Nuov. Giorn. Bot. Ital. 5, 1898, p. 161.

Syn.: *M. densirete* (Hpe. in herb.) C. M. Gen. Musc., 1901, p. 135, nom. nud. — *M. undulatum* var. *densirete* Broth., Symb. sin IV., 1929, p. 61. — *M. undulatifolium* Warnst. in Hedwigia, 1916, p. 107.

Wuchsform wie bei *M. undulatum*! Blätter, besonders die der Seitensprosse, trocken wellig-kraus eingeschrumpft, band-zungenförmig, 6—9 mm lang und 1,5—2,5, selten bis 3 mm breit, oft stumpflich zugespitzt. Blattrand zwei- bis dreireihig gesäumt, dicht und spitz gezähnt. Blattzellen sehr klein, ca. 5000/mm², eckig-rundlich, mit sehr stark eckenverdickten Wänden. (Abb. 19, Fig. 5 und 6.)

Himalaya: Sikkim, 11 000 f. — Kurz n. 2315! Hpe. mis. 1872 ad C. Müll.!

China: Nordwest-Yünnan, im birman. Monsung. in den temp. und warmtemp. Mischwäldern bei Tschamotung am Salwin zwischen 2300 und 3100 m. — Hand.-Mazz. einheim. Sammler n. 9858! — — Prov. Schensi, in monte Tui-kio-san, IX. 1896 — Giral di, det. C. Müll. n. 2147! Typus!

f. **minutum**, caulibus ca. 2 cm longis, foliis parvioribus, ca. 4—5 mm longis et 1,6—2 mm latis a typo differt. — China: Prov. Schensi, in monte Kuan-tou-san, XI. 1896 — Giral di, det. C. Müll. sub n. 2163!

Daß diese Art nichtwellige Blätter hat, wie der Autor l. c. als Unterschied gegenüber *M. undulatum* angibt, trifft nicht zu! Die Blätter sind (feucht!) ähnlich, wenn auch nicht so regelmäßig wellig wie bei diesem.

M. confertidens (Lindb. et Arn.) Par. Ind. bryol., 1898, p. 826.

(Syn.: *Astrophyllum confertidens* L. et A. M. As. bor. II, 1890, p. 17.) Ist nach der Beschreibung höchstwahrscheinlich identisch mit *M. arbusculum*! n. v. — — China: Schensi centr. (Licent, ex Dixon 1928). — — Sibirien: Jenissei: Krasnojarsk Leb-jedevo Jeniseisk, Typus n. v.

Sekt. IV. **Rhizomnion** Mitt., Trans. Linn. Soc., 2. sér., Vol. III, 1891, p. 167.

Syn.: *Mnium C. Integerrimae* Limpr. Laubm. II, 1895, p. 482. — *Mnium* Sekt. IV. *Rhizomnium* Mitt. ex Broth. Nat. Pflanzenfam., 2. Aufl., Bd. 10, 1924, p. 417, p. p.

Von den bei Brotherus l. c. angegebenen Arten wird eingezogen:

M. parvulum Mitt. = *M. striatum* Mitt.

Aus der Sektion ausgeschlossen werden:

M. stellare Hedw. cf. Sekt. *Polla*.

M. hymenophylloides Hüben. cf. *Cinclidium*.

M. cinclidioides (Blytt.) Hüben. cf. Sekt. *Pseudobryum*.

M. speciosum Mitt. cf. Sekt. *Pinnaticosta*.

Meist kräftige Pflanzen (außer *M. minutulum*!) ohne herabgebogene oder kriechende Ausläufer. Blätter mehr oder weniger schopfig, rundlich oder oval, mit deutlichem, völlig glatten Randsaum. Blattrippe mit einer in der Mitte liegenden Gruppe kleiner, dünnwandiger Zellen, ohne Stereiden. Blattzellen groß, weniger als 1000/mm² (außer *M. minutulum*!), meist 300—600/mm².

Arten:

1. Pflanzen klein, höchstens 5 mm hoch, Blattzellen sehr dickwandig:

M. minutulum.

Pflanzen größer, immer über 1 cm hoch, Blattzellen mehr oder weniger kollenchymatisch 2.

2. Blätter breit oval-rundlich. Blattzellen meist weniger als 500/mm²: *M. punctatum.*

Blätter oval- oder verkehrt eilänglich. Blattzellen meist mehr als 500/mm²:

M. striatulum.

M. punctatum Hedw., Sp. musc., 1801, p. 193.

Pflanzen kräftig, 2,5—4 cm hoch. Stämmchen meist hoch hinauf rhizoidenfilzig. Blätter trocken wellig-verbogen, seltener ein-

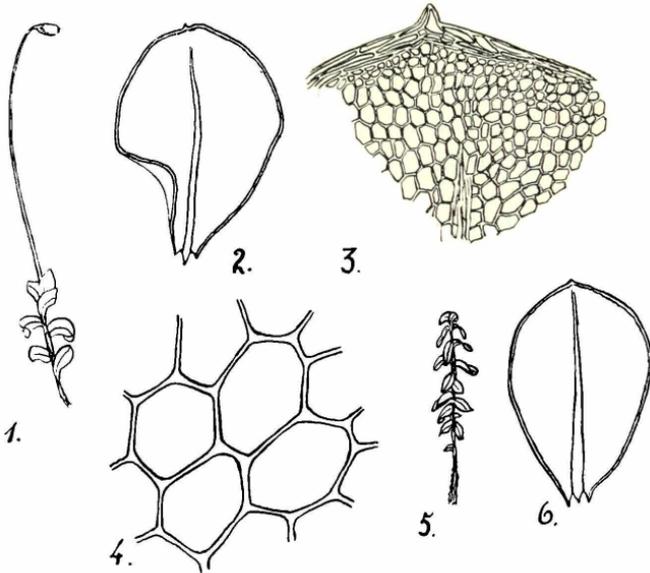


Abb. 20. *Mnium punctatum* Hedw.

var. *eupunctatum*. Kab. Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2: Blatt, 7,5× (Sakurai n. 362). — Fig. 3: Blattspitze, 44×. — Fig. 4: Zellnetz, 200× (Herb. Ind. Or. n. 673). — var. *reflexifolium*. Kab. Fig. 5: Habitus, nat. Gr. — Fig. 6: Blatt, 7,5× (Kurz n. 2252).

geschrumpft, aus schmalen Grunde oval- oder eirundlich, 4—7,5 mm lang und 3,5—4,5, selten nur 2,5 mm breit, meist mit kurzem Spitzchen. Blattrippe in oder kurz vor der Blattspitze endend. Blattrand rings oder wenigstens im unteren Teil der Blätter wulstig gesäumt, glatt. Blattzellen groß, 300—600/mm², mehr oder weniger sechseckig, mit dünnen, etwas kollenchymatischen Wänden. Kapsel auf 1,8—4 cm langer Seta länglich ovoidisch, 3—4 mm lang und 1,3—1,5 mm dick. Diözisch.

var. **eupunctatum** Kab. var. nov.

Syn.: *M. reticulatum* Mitt. in Trans. Linn. Soc. 2., vol. III, 1891, p. 168. — *M. pseudopunctatum* C. M. in herb. (nec Br. et Sch.!).

Foliatio \pm comosa. Folia patentia nec reflexa. (Abb. 20, Fig. 1—4.)

Nordwest-Himalaya: Kashmir (ex Broth. 1898).

Ost-Himalaya: Sikkim, 10 000—11 000 f. — Herb. Ind. Or. n. 673!, n. 674!

China: Nordwest-Yünnan, von mehreren Orten der temp. und kalttemp. Stufe, 2600—2700 m — Hand.-Mazz. n. 8275!, n. 8351!, n. 9153!

Formosa, Gebirge (ex Horikawa 1935, Symb. IV).

Japan: Yakushima (ex Okamura 1916 et Sakurai 1932). — Shikoku (ex Broth. 1899). — — Hondo: Prov. Suruga, Ubago Hakone, V. 1892 — J. Bisset n. 80! Cotyp. von *M. reticulatum* Mitt. — — Desgl., VII. 1877 — Ahlberg s. n.! — — Prov. Kai, Berg Fujijama, VII. 1910 — Sakurai n. 68!, det. Rs. et Sak.! — — Prov. Musaschi, Berg Takao, IV. 1910 — Sak. n. 362!, det. Broth.! — — Prov. Shimotsuke, Berg Akanagi, VII. 1922 — Sak. s. n.!, det. Rs. et Sak.! — — Jesso (ex Broth. 1899).

Korea (ex Horikawa 1935, Symb. IV).

Amurgebiet, Sachalin (ex Lindb. 1872).

Kamtschatka. — B. Dybowsky n. 33!

Sonstige Verbreitung: Europa (!), Kaukasus (ex Broth. 1924), Sibirien (ex Lindb. et Arn. 1890), nördl. Nordamerika bis Alaska (!) und Grönland (!).

var. **reflexifolium** (C. M. in herb.) Kab. var. nov.

Foliatio laxa, folia rigidiuscula, undulato-reflexa. Sterilis. (Abb. 20, Fig. 5 und 6.)

Ost-Himalaya: Sikkim, 10 000 f. — Kurz n. 2252! Typ. var.

Auffällig ist der Habitus dieser Pflanze vor allem, weil die größten Blätter nicht schopfig-rosettig an der Spitze der Stämmchen zusammengedrängt sind, sondern locker stehen und nach oben an Größe wieder abnehmen. Außerdem sind die Blätter (auch feucht!) gleichmäßig wellig-starr zurückgebogen. Die handschriftliche Bemerkung C. Müllers (in Herb. Berol.) „Cellulis marginalibus interruptis illustratum“ erwies sich als unzutreffend!

Die Einziehung von *M. reticulatum* Mitt. zu *M. punctatum* wird schon von Bescherelle (1893) und dann auch von Brotherus (1924) vorgenommen. Nach Dixon (in litt. 1935) soll *M. reticulatum* eine gute Art und nicht mit *M. punctatum* identisch sein. Die Prüfung eines Cotypus ergab die Unhaltbarkeit dieser Ansicht! Von den Exemplaren aus Sikkim vermutet Mitten (1891 l. c.), daß sie zu seinem *M. reticulatum* gehören, welches sich

durch zweimal so große Blattzellen, stärker verzweigte Stämmchen und etwas kleinere Kapseln von europäischem *M. punctatum* unterscheiden soll! Als Artunterschiede kommen alle drei nicht in Frage, da sie erstens von der Variationsbreite schon des europäischen *M. punctatum* umfaßt werden (Zellgröße, Kapselgröße) und da zweitens der Eindruck der stärkeren Verzweigung durch lange, dünne, Antheridien tragende Innovationen hervorgerufen wird, was keine ungewöhnliche Ausbildungsform darstellt (cf. *M. punctatum*, Bärwalde, leg. Ruthe!, oder Brit. Columbia, Selkirk Flora n. 93!, wahrscheinlich auch für die von S a n d e - L a c o s t e , 1866, als *M. punctatum* var. *elatum* von Japan angegebene Pflanze geltend).

M. pseudopunctatum Br. et Sch. in Lond. Journ. of Bot. II, 1843, p. 669.

Syn.: *M. subglobosum* Br. eur., Fasc. 31, suppl. 1, 1846, p. 3.

Fruchtend durch die subsphärische Kapsel von *M. punctatum* zu unterscheiden! Die vegetativen Unterschiede reichen kaum zu einer sicheren Trennung von dieser Art aus: Blätter rundlich-oval, meist ohne Spitzchen. Blattrippe meist vor dem oberen Ende des Blattes schwindend. Blattrandsaum auch im unteren Teile des Blattes nur zwei- bis dreireihig und einschichtig, nicht mehrschichtig-wulstig. Zwitterig.

Formosa, Gebirge (ex Horikawa 1934, Symb. II).

Korea (ex Okamura 1916).

Sachalin (ex Horikawa 1934, Symb. I).

Sonstige Verbreitung: Zentraleuropa sehr zerstreut, Nordeuropa (!) häufiger, Großbritannien (!), Sibirien (ex Lindb. et Arn. 1890), nördl. Nordamerika (!), bis Alaska (ex Card. et Thér. 1902).

M. pseudopunctatum ist vielleicht besser als subarktische Varietät von *M. punctatum* anzusehen, was der Ansicht H a m p e s (mss. ex Limpr., Laubm. II, p. 490) entspricht.

M. striatulum Mitt. in Trans. Linn. Soc., 2. sér., Vol. III, 1891, p. 167.

Syn.: *M. parvulum* Mitt. l. c. innot. — *M. angustum* Broth. in herb.

Pflanzen 1,5--2 cm hoch. Blätter trocken verbogen eingeschumpft, verkehrt eilänglich, 4,5 mm lang und ca. 2,5 mm, selten bis 3 mm breit, mit schmalem Grunde und kleinem, stumpfen Spitz-

chen am oberen Ende. Blattrippe meist durchlaufend. Blattrand rings breit und wulstig, oft gelbrot gesäumt, glatt. Blattzellen kleiner als bei *M. punctatum* (mehr als 500/mm²), meist stark kollenchymatisch. Seta 3—3,5 cm lang. Kapsel nickend, länglich-walzlich, ca. 2,5 mm lang und 1 mm dick, entleert mit schmalen, undeutlichen Längsfalten. Deckel konvex, kurz schief geschnäbelt. Diözisch. (Abb. 21, Fig. 3 und 4.)

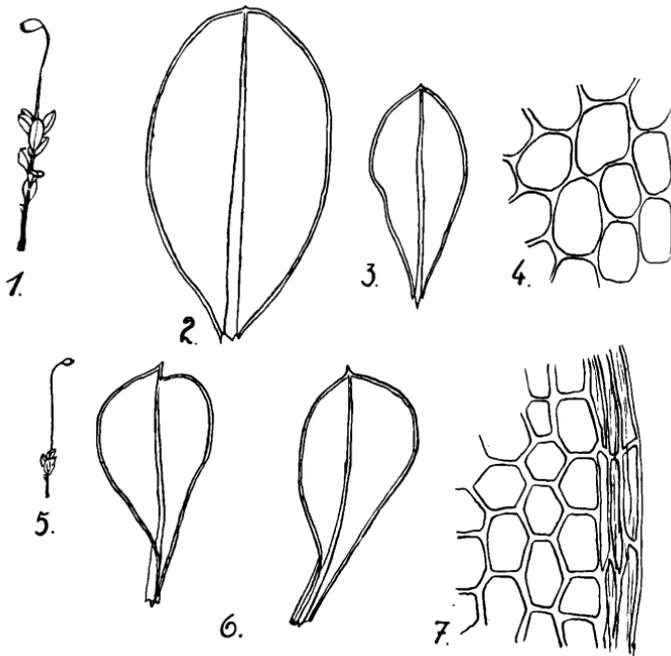


Abb. 21.

Mniium glabrescens Kindb. Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2: Blatt, 7,5×. — — *Mniium striatulum* Mitt. Fig. 3: Blatt 7,5×. — Fig. 4: Zellnetz, 200× (H. Mayr n. 44). — — *Mniium minutulum* Besch. Fig. 5: Habitus, 2×. — Fig. 6: Blätter, 13,5×. — Fig. 7: Blattrand, 200×.

Nordwest-Himalaya: Simla, on dead trees — Griffith n. 143! Cotypus von *M. parvulum* Mitt. — — Tihri Garhwal, Kidarkanta 12 000 f., V. 1879 — Duthie n. 11!

Japan: Hon-do: Prov. Shimotsuke, Nikko, 5000 f., VII. 1921 — Sakurai n. 620!, det. Broth. als *M. minutulum*, det. Rs. et Sak. als *M. punctatum* var. *alpinum*, det. Rs. als *M. striatulum*! — — (Prov.?) Fuji-no-jama, XI. 1890 — H. Ma: r. n. 44! *M. angustum* Broth. in herb. — — „Japan“ sine loco spec. — Bisset s. n.! — —

Desgl. — *Maries* s. n.! Die beiden letzten Exemplare sind die Typen der Art!

? *Korea* (Cardot, 1904 als *M. glabrescens*, n. v.).

Mandschuria, Prov. Kirin (ex Broth. 1905).

M. glabrescens Kindb. in Notes on Canad. Bryol., 1893, ist höchstwahrscheinlich identisch mit *M. striatulum*! Typus n. v. Vgl. auch Cardot (1904, p. 20).

Nur im westl. Nordamerika: Alaska (ex Kindb. 1897). — — Canada, Vancouver Isl., IV. 1887 — J. Macoun n. 185! — — Brit. Columbia, New Westminster, III. 1902 — A. J. Hill n. 4414! — — Cascade Mts., IV. 1898 — J. A. Allen n. 71! — — Oregon, Portland, 1874 — A. Rodny s. n.! (*M. Rodnyae* C. M. in herb.). — — Kalifornien (ex Kindb. 1897).

M. minutulum Besch. in Ann. Sc. nat., VII. 17, 1893, p. 346.

Winzige Pflänzchen. Stämmchen ca. 3 mm lang (Besch.: 5 mm). Blätter breit spatelförmig, 1,5 mm lang und ca. 1 mm breit, untere kleiner, mit langem, schmalem Grunde und kurzem Spitzchen. Blattrand zwei- bis dreireihig, an den älteren Blättern mehr oder weniger wulstig gesäumt, glatt. Blattzellen klein, 1000—1500/mm², sechseckig-rechteckig, mit dicken Wänden. Blattrippe rot, kräftig, meist durchlaufend (Besch.: „costa infra acumen abrupte evanida“). Seta 12—15 mm lang. Kapsel horizontal oder nickend, ovoidisch, 0,8 mm lang und 0,3—0,5 mm dick. Deckel mit dünnem, ca. 0,2 mm langem Schnabel. Diözisch. (Abb. 21, Fig. 5—7.)

Japan: *Jesso*, près des lacs de Mori, V. 1889 — Faurie n. 3515 b! Bei Beschelle l. c. ist als Nummer 3513 angegeben; das vorliegende Exemplar dürfte Cotypus sein! — — *Japan*, Mon Betsu, 20. IV. 1893 — Faurie s. n.! ex herb. Paris! — — *Kiu-shiu*, Prov. Satsuma (ex Sakurai 1934).

Eine durch ihre Kleinheit ausgezeichnete Art, die an keine der vorhergehenden näher anzuschließen ist.

Eine bei Brotherus (1924) fehlende Spec. inc. sedis ist: **M. excurrens** Par. et Broth., Rev. bryol. 35, 1908, p. 125.

China: Prov. Kiang-su. — leg. Courtois n. v.

Für die richtige Fassung der Sektion *Rhizomnion* wurde wertvolle Arbeit geleistet von Loeske (Studien, p. 128 f.), dessen Ansichten bezüglich des Ausschlusses von *M. stellare* durchaus anzunehmen sind. Über die unmögliche Stellung von *M. cinclidioides*

ist von ihm a. a. O. nichts gesagt; es ist mit *Kindberg* als Vertreter einer eigenen Sektion, *Pseudobryum* Kindb., anzusehen. *M. speciosum* Mitt. wurde vom Autor bei *Eumnium*, von Brotherus, wohl wegen des Fehlens der Stereiden in der Blattrippe, bei *Rhizomnion* eingereiht. Besonders die letzte Ansicht ist unhaltbar! Die Art ist mindestens als Sektion in der Gattung *Mnium* abzugrenzen: Sekt. VI. *Pinnaticosta*. Nach diesen Änderungen bildet die Sektion *Rhizomnion* eine geschlossene Einheit und setzt sich zusammen aus: *M. punctatum* Hedw., *M. pseudopunctatum* Br. et Sch., *M. nudum* Will. (Nordam.!), *M. striatulum* Mitt., ?*M. Cardoti* Röhl (Kostarika n. v.), *M. minutulum* Besch. (*M. excurrens* Par. et Broth.). Diese Arten gruppieren sich eng um *M. punctatum*; der phyletische Anschluß der ganzen Gruppe ist wahrscheinlich an *Eumnium* Subsekt. *Rosulata* vorzunehmen, obwohl heute eine nähere Verwandtschaft an dieser Stelle nicht anzunehmen ist.

Sekt. V. **Pseudobryum** Kindb., Eur. and N. Am. Bryin., 1897, p. 338.

M. cinelidioides (Blytt.) Hüben. Musc. germ. p. 416 in not. 1833.

Beschreibung siehe *Limpr.*, Laubm. II, 1895, p. 485.

Zentralasien: Mongolia bor. (ex Broth. 1904).

Kamtschatka: (ex Möller 1927).

Sonstige Verbreitung: Mitteleuropa (!), Nordeuropa häufiger (!), Großbritannien und Belgien (ex Broth. 1924), Sibirien (H. W. Arnell! Pohle!), nördl. Nordamerika (!).

Die Art weicht durch länglich-rhomboidische Blattzellen von allen anderen *Mnium*-Arten (außer *M. speciosum*) deutlich ab und beansprucht Sonderstellung.

Sekt. VI. **Pinnaticosta** Kab. sect. nov.

Plantae validissimae, erectae. Folia rigidiuscula, undulata, nervo ramulis pluribus in lamina dissolutis. Foliorum cellulae seriatae, oblongo-rhomboidae.

M. speciosum Mitt. in Trans. Linn. Soc., 2. sér., Vol. III, 1891, p. 166.

Syn.: *M. speciosissimum* Schimp. mss.

Pflanzen sehr kräftig; Stämmchen aufrecht, 5—8 cm hoch, unten rhizoidenfilzig, ohne kriechende Ausläufer. Blätter wellig starr, lang herablaufend, untere breit-oval, 6 mm lang und 3,5 mm breit, stumpf; obere länglich-lanzettlich, bis 11 mm lang und 4 mm breit, spitz. Blattrippe kräftig, in der Blattmitte mit kurzen, seit-

lichen, schräg in die Lamina auslaufenden Seitennerven. Blattrand durch 3 bis 4 Reihen verlängerter Zellen gesäumt, mit langen, spitzen, zilienförmigen, einzelligen Zähnen. Blattzellen in bogigen Reihen, groß, $350\text{--}500/\mu\text{m}^2$, länglich-rhomboidisch, $80\text{--}140\ \mu$ lang und $30\text{--}40\ \mu$ breit. Zellwände dünn, in den Ecken kaum verdickt. Sporogone gehäuft, Kapsel auf ca. 5 cm langer Seta nickend, länglich ovoid-zylindrisch. (Abb. 22.)

Japan: Hondo: Prov. Musaschi, Yokoska — Savatier n. 2430! — — (Prov.?) Hayachima, 24. VIII. 1894 — Faurie s. n., ex herb. Paris.

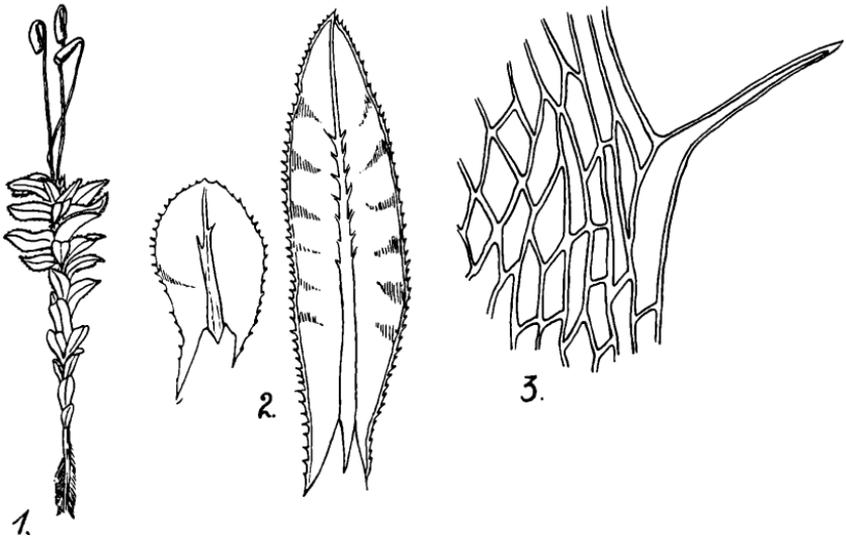


Abb. 22. *Mnium speciosum* Mitt.

Fig. 1: Habitus in nat. Gr. nach der Originalzeichnung des Autors. — Fig. 2: Blätter $7,5\times$. — Fig. 3: Blattrand, $200\times$ (Savatier n. 2430).

Habitus, Verzweigung der Blattrippe und die rhomboidische Gestalt der in bogigen Reihen angeordneten Blattzellen sind die hauptsächlichsten Merkmale für eine sehr deutliche Abgrenzung der Art gegenüber allen anderen *Mnia*. Ob die auch vom Autor erwähnte Ähnlichkeit der Zellstruktur mit der von *M. cinclidoides* als Ausdruck näherer Verwandtschaft zwischen beiden Arten zu werten ist, erscheint sehr zweifelhaft!

Eine von Brotherus (1924) nicht erwähnte Spec. inc. sedis ist:

M. Kawadai Okam. in Matsumara Icon. Plant. Koisikavens. III. 1920, p. 37.

Liu-Kiu-Ins. (ex Horikawa 1934, Symb. II, n. v.)

5. **Orthomniopsis** Broth. in Öfvers. Finska Vet. Soc. Förh. 49,
Nr. 10, 1905/06.

O. japonica Broth. l. c.

Der Beschreibung von Brotherus (in Nat. Pflanzenfam., 2. Aufl., Bd. 10, p. 409) ist hinzuzufügen: Fertile Äste aufsteigend, 1,5—2 cm hoch, schopfig beblättert. Sterile Sprosse kriechend, 3—4 cm lang. Blätter wellig, starr, hellgrün, ca. 3,5 mm lang und 2,2 mm breit, Schopfblätter bis 7 mm lang und 3 mm breit. Äußere Tangentialwände der Blattrandzellen viel dünner als die Querwände. Tüpfel in den Zellwänden. (Abb. 23.)

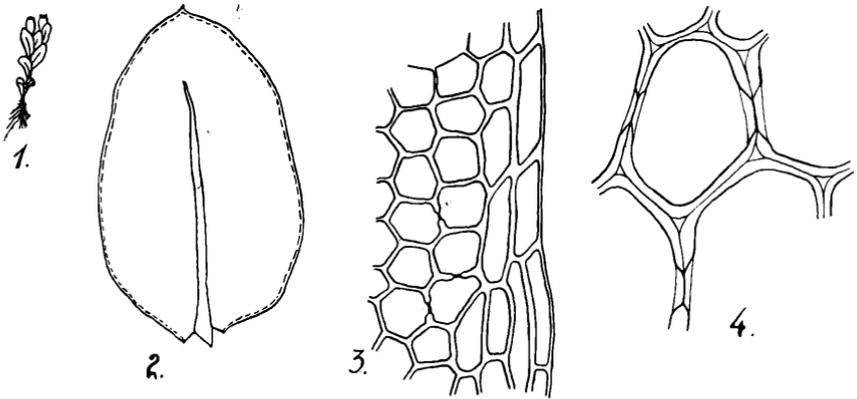


Abb. 23. *Orthomniopsis japonica* Broth.

Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2: Blatt, 13,5×; Blattrand, 200× Zellwände, 540×.

Japan: Hondo, Prov. Izu, am Jôren-Wasserfall, VI. 1923 — Sakurai s. n.!, det. Rs. et Sak.! — — Shikoku (ex Sak. 1934).

Philippinen: Luzon, Bontoc Subprov., VI./VII. 1911 — Father M. Vanoverbergh n. 1282!, det. Broth. als *Orthomnion Loheri*! Neu für Philippinen!

6. **Orthomnion** (Wils. mss.) Mitt. in Hook. Journ. of Bot.,
IX. 1857, p. 368.

Die Beschreibung, die Brotherus (1924, p. 409) gibt, bedarf keiner Ergänzung.

Arten:

Blattrandsaum zwei- bis vierreihig *O. crispum*.
Blattrandsaum höchstens zweireihig *O. Loheri*.

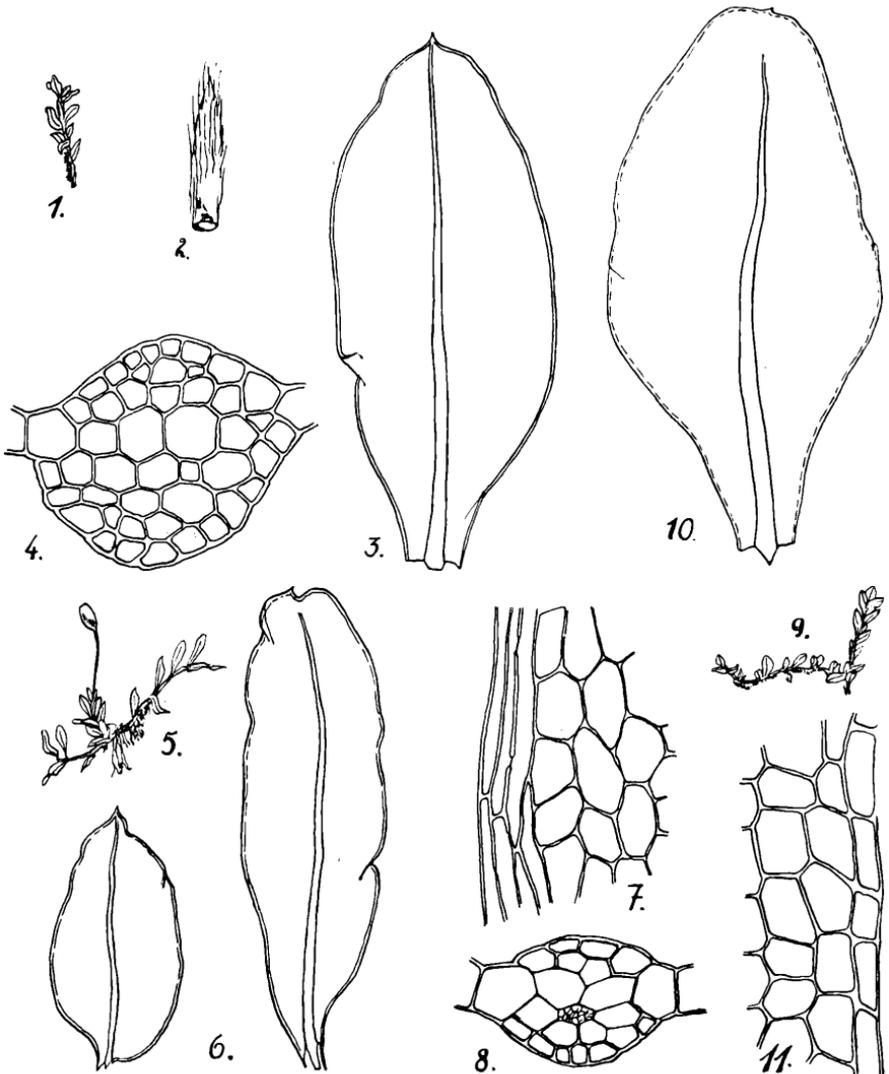


Abb. 24.

Orthomnion trichomitrium Wils. Fig. 1: Habitus, nat. Gr. — Fig. 2: Haube, $4\times$ (Wichura n. 2902 b). — Fig. 3: Blatt, $13,5\times$. — Fig. 4: Blattrippenquerschnitt, $200\times$ (Herb. Ind. Or. n. 656). — *Orthomnion crispum* Wils. Fig. 5: Habitus, nat. Gr. — Fig. 6: Blätter, $13,5\times$. — Fig. 7: Blattrand, $200\times$. — Fig. 8: Blattrippenquerschnitt, $200\times$ (Herb. Ind. Or. n. 657). — *Orthomnion Loheri* Broth. Fig. 9: Habitus, nat. Gr. — Fig. 10: Blatt, $13,5\times$. — Fig. 11: Blattrand, $200\times$ (A. D. E. Elmer n. 6487).

O. crispum Wils. in Hook. Journ. of Bot., IX. 1857, p. 368.

Syn.: *M. subcrispum* C. M. in herb.

Fertile Äste aufrecht, 1,2—1,5 cm hoch, schopfig beblättert. Sterile Sprosse kriechend, 4—5 cm lang, locker beblättert. Blätter trocken etwas kraus, kaum eingeschrumpft. Schopfbblätter spatelzungenförmig, bis 8 mm lang und 2,8 mm breit, die Blätter der sterilen Sprosse meist kleiner. Blattrippe dünn, vor der Blattspitze endend, im Querschnitt mit einer mehr oder weniger zentrierten Gruppe kleiner, dünnwandiger Zellen, die übrigen Zellen groß und locker, nach außen kleiner und dickerwandig. Blattrand von 2 bis 4 Reihen stark verlängerter Zellen gesäumt, glatt. Blattzellen groß (ca. 500—900/mm²) oval-sechseckig. Seta 1,5—1,8 cm lang, dick. Kapsel aufrecht, ovoidisch, ca. 4 mm lang und 2,2 mm dick, engmündig. Deckel konisch, kurz geschnäbelt, Haube kahl oder mit vereinzelten Haaren besetzt. (Abb. 24, Fig. 5—8.)

N o r d w e s t - H i m a l a y a: Sine loco spec. — Herb. of the late East Ind. Comp. n. 336!

O s t - H i m a l a y a: S i k k i m: Singaldah, 8000—12 000 f. — J. D. Hooker in Herb. Ind. Or. n. 657! Cotypus! — — Tonglo, 10 000 f. — Herb. Ind. Or. n. 658! — — Sine loco spec., 2000—4000 f. — Kurz n. 2452! (*Mnium subcrispum* C. M. in herb.).

A s s a m: Herb. of the late East Ind. Comp. n. 335!

B i r m a: Nattoung, 7000 f. — Kurz mis. 1872 ad C. Müll.!

O. trichomitrium Wils. l. c.

Syn.: *Mnium sikkimense* Ren. et Card. in Bull. Soc. Roy. de Bot. de Belgique, Bd. 38, 1899, p. 15.

Blätter trocken kraus, eingeschrumpft, oval, mit mehr oder weniger langer Spitze. Blattrippe meist durchlaufend, keine abgegrenzte Gruppe kleiner dünnwandiger Zellen enthaltend. Haube dicht behaart, sonst wie vorige Art! (Abb. 24, Fig. 1—4.)

H i m a l a y a: N e p a l: in montibus distr. Khatmandu, II./IV. 1900 — leg. Col. K. N. Rana!, det. Broth. sub n. 2132 als *Mnium pseudocrispum* C. M. — — S i k k i m: Ringit-Tal — Wichura n. 2902! und n. 2902 b! — — Curssiong, IV. 1862 — Wichura n. 2902 a! — — Darjeeling, 1896 — L. Stevens n. 136!, det. Reimers! — — Herb. Ind. Or. n. 478!

K h a s i a m t s., 4000 f. — Herb. Ind. Or. n. 656!

C h i n a: Y ü n n a n, S z e t s c h w a n (Hand.-Mazz. ex Broth. 1929).

Reimers (1931, II., p. 53) bezweifelt, daß ein durchgreifender Unterschied zwischen *O. crispum* und *O. trichomitrium* besteht und begründet die Annahme des Namens *O. trichomitrium* im Falle der Zusammenziehung. Es ist wahrscheinlich, daß bei Untersuchung umfangreicheren Materials die angeführten Merkmale, selbst das der kahlen bzw. behaarten Haube sich als unzulänglich für die Unterscheidung beider Arten erweisen. Dem als *O. crispum* bezeichneten Material des Herb. Berol. liegt eine Haube bei, die im Gegensatz zu der dichten Behaarung bei *O. trichomitrium* nur ganz wenige Haare aufweist. Der Autor benutzt zur Unterscheidung besonders dieses Haubenmerkmal; das von Reimers (l. c.) bemerkte Fragezeichen bei *O. crispum* bezieht sich auf die vorhergehende, unvollständige Beschreibung des Endostoms und nicht auf das mit aller Deutlichkeit herausgestellte Haubenmerkmal.

O. Loheri Broth. in Öfv. Finska Vet. Soc. Förh. 47, n. 14, 1904/05, p. 6 (Abb. 24, Fig. 9—11).

Philippinen: Luzon: Prov. Benguet, VI. 1904 — A. D. E. Elmer n. 6487! Cotypus! — — Desgl., VI. 1911 — E. P. Merrill n. 7855! — — Prov. Bontoc, I. 1911 — Father M. Vanoverbergh n. 1077!

Unterscheidet sich von *O. crispum* durch ein- oder zweireihigen, aus nur wenig verlängerten Zellen gebildeten Randsaum. Vegetativ besteht vollkommene Übereinstimmung mit *Orthomniopsis japonica*; von dieser unterschieden ist *O. Loheri* nur durch die längere (ca. 10 mm!) Seta und die behaarte Haube. Zweifellos muß der Anschluß der beiden nahe verwandten Gattungen *Orthomnion* und *Orthomniopsis* über *O. Loheri* erfolgen.

Spec. excludenda:

O. stolonaceum Broth. = *Mnium Nakanishikii* Broth.

7. **Cinclidium** Sw. in Schrad. Bot. Journ., 1801, P. 1, p. 25.

Beschreibung: Brotherus (1924, p. 417 f.) und Limpriht (Laubm. II, p. 491).

Die Gattung ist in ihrer Verbreitung durchaus auf das subarktische und besonders das arktische Gebiet beschränkt. Eine Art: **C. stygium** Sw. wird von Kamtschatka angegeben (ex Broth. [1924] et Paris, Ind. Bryol.; von Möller [1927] nicht erwähnt).

Über die Abgrenzung von *Cinclidium* gegenüber *Mnium*, die auf Grund des Peristombaues geschieht, finden sich bemerkenswerte Ausführungen bei Loeske (Studien, p. 128 f.), die aber etwas

modifiziert werden müssen. Daß phylogenetische Beziehungen, die sich im vegetativen Bau kundgeben, von *Cinclidium* zu *Mnium*, besonders zu der Sektion *Rhizomnion* bestehen, ist als ziemlich sicher anzunehmen. Die Ausbildung des Sporophyten und seiner Teile ist innerhalb der Gattung *Mnium* recht gleichförmig. Wenn nun *Cinclidium* zu einer besonderen Formung des Peristoms gelangt ist, so wird dadurch heute eine Trennung von *Mnium* angedeutet. In analoger Weise ist eine solche zu sehen für die Gattungen *Orthomnion* und *Orthomniopsis*, die sich vegetativ eng an *Eumnium* Subsekt. *Sublimbata* anschließen. Wenn *Cinclidium* Gattungsrechte zuerkannt werden, verlangt sie L o e s k e auch für *Mnium* Sekt. *Polla*. Es ist richtig, daß z. B. die Arten der Sekt. *Rhizomnion* sich im vegetativen Bau weiter von den typischen Arten der Sektion *Polla* entfernen als von *Cinclidium*. Eine Abweichung von der bei *Mnium* so gleichförmigen Ausbildung des Sporophyten ist aber systematisch unbedingt höher zu werten als Unterschiede der sehr variablen Merkmale: Habitus, Blattform und Blattrandstruktur. Einem möglichen Hinweis auf die Inkonsequenz, die dann anscheinend in der Abtrennung der Gattung *Trachycystis* liegt, muß hier entgegengetreten werden: Die Außenwand der Blattzellen ist bei *Mnium* trotz variabler Struktur der übrigen Wände immer glatt, ohne Andeutung irgendeiner mamillösen Hervorwölbung. Wenn eine solche nun bei *Trachycystis* auftritt, so rechtfertigt das die Abtrennung dieser Gattung von *Mnium*.

II. Teil.

I. Verbreitungsverhältnisse und Zugehörigkeit der beschriebenen Arten zu geographischen Elementen. Disjunktionen.

Die Verbreitungsverhältnisse der hier behandelten Familien, Gattungen und Arten wurden von Herzog (1926) ziemlich eingehend dargestellt. Die systematische Durcharbeitung hat zu einigen Korrekturen und Ergänzungen über die Zugehörigkeit der einzelnen Arten zu den geographischen bzw. genetischen Elementen geführt, die im folgenden kurz gekennzeichnet werden.

Wenn in diesem geographischen Überblick meist nur Arten, sehr selten Gruppen höherer Ordnung herangezogen werden, so ist der Unterschied wohl zu beachten, der im allgemeinen in der systematischen Wertigkeit der Sippen bei Moosen einerseits und Phanero-

gamen andererseits besteht und der von Herzog (p. 219) folgendermaßen charakterisiert wird: „Wo eine Angiospermenart längst in mehrere scharf fixierte und oft auch endemisch umgrenzte Arten zerfallen ist, hat es ein Laubmoos bestenfalls zur Ausgliederung von ein paar Kleinarten gebracht.“

Mit der Arktis beginnend, findet man, daß zwar manche der hier dargestellten Arten in diese vordringen, nur wenige aber als eigentlich arktisch bezeichnet werden können; es sind dies: *Mnium Blyttii*, *M. inclinatum* und *Bartramia Krauseana*.

Groß dagegen ist die Zahl der als subarktisch im weiteren Sinne zu kennzeichnenden Arten. Hierbei scheidet Herzog (p. 252—253) das subarktisch-glaziale Element von dem arktisch-alpinen; an anderen Stellen aber werden z. B. *Paludella*, *Meesea longiseta* und *triquetra*, *Mnium cinclidioides* u. a. einmal als arktisch-alpin (p. 232) bzw. subarktisch (p. 242), dann aber auch (p. 253) als subarktisch-glazial bezeichnet. Eine Detaillierung des Begriffes „subarktisch“ ist zwar auch bei den Laubmoosen möglich; der hier vorliegende beschränkte Kreis von wenigen Familien umfaßt entsprechende Vertreter aber nicht. Auch ist eine Trennung von subarktischem Europa und subarktischem Amerika nicht tunlich für die hier in Frage kommenden Arten: *Mnium medium*, *M. Drummondii*, *M. stellare*, *M. pseudopunctatum*, *M. cinclidioides*, *Bartramia ithyphylla*, *Philonotis seriata*, *Ph. marchica*, *Amblyodon dealbatus*, *Aulacomnium palustre*, *A. turgidum*, *Paludella squarrosa*, *Meesea triquetra*, *M. longiseta* und *M. trichodes*. Höchstens *Mnium spinulosum* deutet in seiner großen Häufigkeit in Nordamerika gegenüber dem seltenen Vorkommen in Europa einen Unterschied beider Gebiete an, ebenso das bisher nur von Sibirien bekannte *Aulacomnium acuminatum*.

Die zweite Zone der Holarktis bildet bei Herzog das eurasisch-silvestre Vegetationsreich mit der europäischen, sibirischen und tschuktschischen Provinz. Allgemein verbreitete, vom genannten Autor als „boreal“ bezeichnete Typen dieses Gebietes sind: *Mnium cuspidatum*, *M. affine*, *M. punctatum*, *Philonotis fontana*. Auch *Mnium rostratum* wird von Herzog hierher gerechnet; floristisch aber steht die Bezeichnung „boreal“ nicht im Einklang mit der fast kosmopolitischen Verbreitung dieser Art, deren genetische Beziehungen nach Ostasien weisen. Das boreale Oreophytenelement wird repräsentiert durch *Mnium orthorhynchum*, *M. lycopodioides*, *M. spinosum*, *Bartramia Halleriana*, *B. viridissima* und *Plagiopus Oederi*.

In der europäischen Provinz haben ihre Hauptverbreitung: *Mnium undulatum* (in Nordamerika fehlend), *M. hornum*, *Aulaco-*

mnium androgynum (beide auch in Nordamerika), *Bartramidula Wilsoni* (atlantisch, außerdem in Yünnan), *Breutelia chrysocoma* (atlantisch). Über diese Arten wird noch bei Besprechung der Disjunktionen einiges zu sagen sein. Für eine Charakterisierung der sibirischen und der tschuktschischen Provinz finden sich unter den hier behandelten keine geeigneten Arten; denn das von Herzog als „sibirischer Endemit“ bezeichnete *Mnium confertidens* aus dem südlichen Waldgebiet Sibiriens gehört höchstwahrscheinlich zu dem ostasiatischen *Mnium arbusculum*, während *Meesea tschuctschica* als Form der allgemein subarktischen *Meesea triquetra* anzusehen ist und als solche auch in Grönland festgestellt wurde.

Als Grenzgebiete zum ostasiatischen Vegetationsreich sind nach Herzog der sibirischen Provinz die nördlichen Teile der Mongolei und der tschuktschischen Provinz die Amur- und Ussuriländer zuzurechnen. Als Vertreter der temperierten ostasiatischen Pflanzenwelt, die in letztere einstrahlen, werden u. a. angeführt: *Mnium trichomanes*, *sapporensis* und *striatulum*, auch *Trachycystis flagellaris* wäre hier zu nennen. L a z a r e n k o dagegen will den südussurischen Bezirk dem ostasiatischen Vegetationsreich zuordnen. In solchen Meinungsverschiedenheiten, zu denen lediglich das hier bearbeitete Material keine abschließende Stellungnahme gestattet, spiegelt sich deutlich der Charakter des fraglichen Abschnittes als Übergangsgebiet, in dem eine scharfe Grenzziehung nicht möglich ist.

Das ostasiatische Vegetationsreich wurde in der Vielfalt der Typen und in seiner Bedeutung für die gesamte Holarktis von Diels (seit 1897 wiederholt!) grundlegend charakterisiert (siehe Schriftenverzeichnis!). Die reiche Entfaltung vieler Phanerogamengattungen findet bei den Moosen, auch bei den hier behandelten Familien in hohem Grade, ihre vollkommene Parallele. Dabei mag beiläufig bemerkt werden, daß sich bei den *Mniaceae* die Verknüpfung der ostasiatischen Formen mit denen der übrigen Holarktis als recht eng erweist, während bei der Mehrzahl der ostasiatischen *Bartramiaceae* paläotropische, besonders malesische Einstrahlungen überwiegen. Bezüglich der hier vorliegenden Gattungen und Arten erweist sich die von Herzog vorgenommene Scheidung zwischen ostasiatischem Festland und japanischer Inselwelt als nicht sehr scharf. Rein floristisch (hier ohne Rücksicht auf die genetischen Beziehungen) auf China, südlich des Tsin-ling-schan, beschränkt zeigen sich: *Mnium luteolimbatum*, *M. Handelii*, *M. integro-radiatum*, *Philonotis setschuanica*, *Anacolia sinensis* und *Breutelia yunnanensis*. Für das bisher nur von China bekannte *Mnium arbusculum* ergab sich

eine Arealerweiterung auf den Ost-Himalaya und (wahrscheinlich) das südliche Sibirien. J a p a n eigentümlich sind: *Mnium subundulatum*, *M. minutulum*, *M. speciosum*, *Bartramia deciduaefolia* und *Philonotis yezoana*. *Anacolia sinensis* und *Breutelia yunnanensis* sind als Hochgebirgstypen Beispiele für die von Diels (1904) hervor gehobene Verschiedenheit der zentralchinesischen und japanischen Hochgebirgsfloren; Japan lieferte in den hier beschriebenen Formenkreisen keine Vertreter für diese Verschiedenartigkeit, aber bei Durchsicht der von Herzog (p. 267, 270) gegebenen entsprechenden Listen findet sich nicht ein einziger für beide Gebiete gleicher Name, was eine Bestätigung der in Rede stehenden Verhältnisse auch für die Moose dartut.

Die in der Flora der tieferen Regionen weitgehende Übereinstimmung zwischen China und Japan, also die Dezimierung des japanischen Endemismus, gleichfalls von Diels (1901, 1904) mehrfach betont, tritt auch in der Moosflora mehr und mehr hervor. Herzog (p. 269) erwähnt unter anderen als Gattungsendemiten Japans *Orthomniopsis* und *Trachycystis*; beide sind kaum als solche zu werten, denn das monotypische Genus *Orthomniopsis* wurde auch auf den Philippinen festgestellt und kommt höchstwahrscheinlich auch im Khasiagebirge vor (cf. *Mnium dilatatum*). Von *Trachycystis* sind beide Arten auch im nördlichen bzw. südlichen China verbreitet, *Tr. flagellaris* geht hinüber bis Alaska. Eine Reihe von *Mnium*-Arten, bisher oft als Beispiele für den japanischen Endemismus herangezogen, treten auch in China und im West-Himalaya auf. Die systematische Bearbeitung brachte eine solche Arealerweiterung für *Mnium vesicatum*, *M. japonicum*, *M. laevinerve* und *M. striatulum*; schon früher wurde sie festgestellt für *M. Maximoviczii*. Ferner haben Japan und China gemeinsam: *Mnium immarginatum*, *Philonotis socia*, *Ph. palustris* (beide südlich bis Formosa!), *Ph. lancifolia* und *Ph. plumulosa*.

Neben diesen mehr oder weniger rein ostasiatischen Typen sind sowohl in China als auch in Japan Arten des allgemein borealen und des borealen Oreophytenelements in großer Zahl vertreten und zum Teil vielgestaltiger als in Europa entwickelt, z. B. *Mnium cuspidatum* s. lat., *Bartramia Halleriana*, *B. pomiformis* var. *crispa*, *Plagiopus Oederi*.

Die von Herzog (p. 266) als Vertreter des allgemein ostasiatischen Gebirgswaldes bezeichneten Arten (z. B. der Gattung *Orthomnion*) hängen in den hier behandelten Genera eng mit den Einstrahlungen malesischer Abkunft, dem tropischen und subtropischen Monsunelement im Sinne von Diels

(1901) zusammen, die in den Tälern des West-Himalaya, besonders aber im Ost-Himalaya, in West- und Südchina und auf den südlichen Inseln Japans¹⁾ zahlreich sind. In Verbindung von genetischer mit floristischer Betrachtungsweise wären hier zu nennen: *Mnium succulentum*, *M. Nakanishikii*, *M. integroradiatum*, *M. formosicum* (sämtlich der Subsekt. *Sublimbata* angehörig, die ihr Entwicklungszentrum im malesischen Gebiete hat!), *Rhizogonium Dozyanum*, *R. spiniforme* (pantrop.), *Rh. badakense*, *Rh. venustum*, *Bartramia leptodonta*, *B. subpellucida*, *Bartramidula Roylei* und *Griffithiana*, *Philonotis laxissima*, *Ph. revoluta*, *Ph. mollis*, *Ph. Turneriana*, *Ph. falcata*, *Ph. speciosa*, *Fleischerobryum longicolle*, *Breutelia Merrillii* (nur Philippinen), *B. deflexa* und *B. arundinifolia*.

Im zentralasiatisch-pontischen Vegetationsreich und im Mediterrangebiet wurden nur wenige der hier behandelten Arten festgestellt. Den Grund für die allgemeine Armut der Bryoflora in diesen Gebieten sieht Herzog (p. 271) in den extremen Klimaverhältnissen, auf welche die Moose einfach durch Ausfall, selten nur wie die Phanerogamen, durch Endemenbildung reagieren. Ganz besonders gilt das für die hier beschriebenen Verwandtschaftskreise, die vorwiegend mesophile Typen umfassen. Lediglich die Gattungen *Bartramia* und *Anacolia* enthalten je eine ausgesprochen mediterrane Art: *Bartramia stricta* und *Anacolia Webbia*, eventuell noch *Philonotis rigida*. Eine Sonderstellung nimmt der feuchte westliche Kaukasus mit den Landschaften Abchasia, Swania, Mingrelia, Imeretia, Carthalia und Ossetia ein, östlich etwa bis zu einer Nord-Süd-Linie Wladikawkas—Tiflis reichend²⁾. Hier ist neben dem Vorkommen des allgemein borealen und des borealen Oreophytenelementes (*Mnium cuspidatum*, *M. orthorhynchum*, *M. riparium*, *M. spinosum*, *Bartramia Halleriana*, *Plagiopus Oederi*) bemerkenswert dasjenige von *Mnium immarginatum*.

Für das nordamerikanische Vegetationsreich ist an der Einteilung in einen atlantischen und einen pazifischen Abschnitt auch für die hier vorliegenden Familien unbedingt festzuhalten, während die von Herzog (p. 290) vorgenommene Abtrennung eines dritten Abschnittes, subarktisches Waldgebiet, für unsere Zwecke nicht notwendig erscheint, da die hier für Nordamerika zu erwähnenden subarktischen Arten fast ausnahmslos als allgemein subarktisch anzusprechen sind (vgl. diese!).

¹⁾ Die Übergangstellung Formosas vgl. bei Cardot, 1905.

²⁾ Vgl. auch: Medwedew, Über die pflanzengeographischen Gebiete des Kaukasus in: Mon. Jard. Bot. Tiflis 1907, Heft 8.

Einige der als boreal oder als boreale Oreophyten zu bezeichnenden Moose sind im östlichen und im westlichen Nordamerika anzutreffen: *Mnium cuspidatum*, *M. affine*, *M. pseudolycopodioides* (nur in Amerika!), *M. orthorhynchum*, *M. lycopodioides*, *M. marginatum*, *M. punctatum*, *Bartramia pomiformis* und *Philonotis fontana*. Vorzugsweise oder nur im atlantischen Waldgebiet kommen vor: *Mnium rostratum* (im Westen seltener), *M. hornum* (außerdem nur in Mittel- und Nordeuropa), *Philonotis radicalis* (in den Südstaaten, außerdem, aber zweifelhaft, von Korea und Formosa angegeben), *Aulacomnium heterostichum* (außerdem Japan und Korea). Für das Gebiet endemisch ist keine der genannten Arten, es liegen aber einige interessante Disjunktionen vor, von denen noch zu sprechen sein wird. Beachtenswerte Endemiten enthält dagegen, wie auch im Bereiche der Phanerogamenflora, das pazifische Küstengebiet in seinem nördlichen Abschnitt, dessen Begrenzung von Herzog folgendermaßen gegeben wird: „Von Alaska bis zur Südgrenze des Staates Oregon ungefähr.“ In Amerika vorwiegend oder nur auf dieses Gebiet beschränkt sind: *Mnium venustum* (End.), *M. glabrescens* (eng verwandt mit dem ostasiatischen *M. striatulum*), *Roellia* (End.), *Leucolepis* (End.), *Aulacomnium androgynum* (im Osten seltener). Das hier anzuschließende Felsengebirge beherbergt die sonst nicht in Amerika vorkommenden Arten *Mnium spinosum* und *Bartramia Halleriana*. Im südlichen, trockneren Abschnitt des pazifischen Küstengebietes, der hauptsächlich Kalifornien umfaßt, ist das Auftreten der endemischen *Anacolia Menziesii* und der mediterranen *Bartramia stricta* bemerkenswert. Damit ist die Kennzeichnung der holarktischen Typen aus den hier untersuchten Familien in groben Zügen gegeben; falls eine feinere Unterteilung vermißt wird, muß auf das hingewiesen werden, was am Anfang dieser Übersicht über die bei Moosen langsamere Artbildung gesagt wurde und was sinngemäß auf die Arealbegrenzung anzuwenden ist.

Abschließend sollen einige auffallende Disjunktionen zusammengestellt und kurz besprochen werden. Ein oft schon beobachteter Typus einer Disjunktion ist die Verbreitung Ostasien — Nordamerika, von der zunächst der Sonderfall einer Arealgestalt Ostasien — atlantisches Nordamerika zu betrachten ist, hier repräsentiert durch *Aulacomnium heterostichum* (nördlich) und *Philonotis radicalis* (südlich, aber nicht ganz sicher!). Weitere Beispiele aus dem Bereiche der Moose führt Herzog (p. 293) an. Auch die Phanerogamenflora bietet zahlreiche hierhergehörige Areale. Als Muster diene die von Fernald (1929)

kartierte Verbreitung von *Symplocarpus foetidus* (L.) Salisb. und die von zum Teil schon von Engler (1879) angeführten Sippen wie: *Rhus* Sekt. *Trichocarpae* Engl. — — *Vitis* § 2 *Labruscoideae* Planch. — — *Oncoclea sensibilis* Willd. — — *Asplenium acrostichoides* (Lw.) Diels. — — *Scolopendrium* Sekt. *Camptosurus* Link. — — *Woodwardia* Sekt. *Anchistea* (Presl.) Diels. Der zweite Sonderfall einer Nordamerika und Ostasien verbindenden Verbreitung ist die Disjunktion Ostasien — pazifisches Nordamerika, hier vertreten durch *Trachycystis flagellaris* und das eng zusammengehörige Artenpaar *Mnium striatulum*—*M. glabrescens*. Als weitere Beispiele gibt Herzog (p. 296) u. a. die Monotypen *Bertramiopsis* und *Pleuroziopsis* an. Eben solche aus der Phanerogamenwelt sind: *Lysichiton camtschaticense* (L.) Schott. (*Arac.*). — *Echinopanax horridus* (Sm.) Dcne et Planch. (*Aral.*). — *Nephrophyllidium Crista galli* (Menz) Gilg. (*Gentianac.*).

Eine nähere Erklärung der eben besprochenen Disjunktion erübrigt sich hier wohl; sie wurde von Engler bereits 1879 (Entw. gesch. p. 22) eingehend durchgeführt. Daß sich auch in neuerer Zeit die Ansichten hinsichtlich der nordpazifischen Landbrücke nicht verschoben haben, dafür ist Arldt zu zitieren (Handb. d. Paläogeogr. I, p. 103, 1919). „Infolgedessen hat man gegen die Forderung der Paläontologen und Biogeographen, die an Stelle dieser Meeresstraße (gemeint ist die Beringstraße!) eine alte Landverbindung annahmen, niemals Anstoß genommen ...“ und (p. 118): „... zahlreiche weitere Beispiele, die ... nicht bloß die Möglichkeit, sondern die Notwendigkeit der Annahme einer nordpazifischen Landbrücke über das Gebiet des Beringmeeres erweisen ...“. Weiterhin wird dieser Satz durch eine Fülle von geomorphologischen und zoogeographischen Gründen unterstrichen (p. 103 f.). Herzog findet hier Schwierigkeiten (1926, p. 292), besonders in der Tatsache, daß sich die Übereinstimmung Ostasiens mit Nordamerika im atlantischen Teil in anderen Elementen kundgibt als im pazifischen. Die Deutung Englers (1879, p. 36) scheint aber für diese Verhältnisse noch immer recht einleuchtend und auch auf die Moose anwendbar: aus dem mit der ostasiatischen Flora übereinstimmenden Grundstock der gesamt nordamerikanischen Pflanzenwelt hätte sich danach schon im jüngeren Tertiär infolge der Differenzierung des Klimas zwischen Osten und Westen auch eine solche der beiderseitigen Floren herausgebildet.

Unter demselben Gesichtspunkt ist der Endemismus des pazifischen Nordamerika zu betrachten, belegt durch die Monotypen *Roellia* und *Leucolepis* und durch die innerhalb ihrer

Gattungen ausgeprägten Arten *Mnium venustum* und *Anacolia Menziesii*, sowie durch eine große Zahl endemischer Gattungen und Arten (Herzog 1926, p. 296/97). Unter den Blütenpflanzen finden sich Parallelen in *Pinus Lambertiana* Dougl., *Umbellularia californica* (Hook. et Arn.) Nutt. (*Laurac.*), *Glossopetalon nevadense* Gray (*Celastr.*) und den beiden Monotypen *Fremontia californica* Torr. (*Stercul.*) und *Cneoridium dumorum* Hook. f. (*Rutac.*).

Von den in Ostasien — Europa — Nordamerika (östlich und westlich) verbreiteten Sippen ist besonders bemerkenswert der Fall: in Europa oder Nordamerika eine oder wenige Arten, nähere Verwandte in Ostasien, repräsentiert durch *Mnium cuspidatum* (Formenmannigfaltigkeit in Ostasien), *M. rostratum* (die übrigen Arten der Subsekt. *Rostrata* in Ostasien), *Philonotis rigida* und *Ph. marchica* (beide mit Verwandten nur in Ost- und Südostasien) und schließlich mit Ausschluß von Nordamerika: *Mnium undulatum* (die übrigen Arten der Subsekt. *Undulata* in Ostasien). Parallelen aus der Phanerogamenflora bieten: *Clematis* § *Atragene* — *Caltha* Sekt. *Eucaltha* Prantl. — *Actaea* Sekt. *Euactaea* Prantl. und Sekt. *Cimicifuga* (L.) Prantl. (*Ranunc.*) — — *Chrysosplenium* L. (*Saxifrag.*) — — *Goodyera* R. Br. (*Orchidac.*) —, ferner die Gattungen *Fagus*, *Castanea* u. a. Die ostasiatische Herkunft dieser Typen ist wohl kaum zu bezweifeln.

Große Bedeutung zur Stützung der Wegenerschen Drifttheorie wird von Irmischer (1922 und 1929) naturgemäß der Disjunktion 1,2, d. h. der Verbreitung: Amerika einerseits, Europa — Afrika andererseits, fehlend in Asien, beigelegt. Dieser Verbreitungstypus wird für die nördliche Hemisphäre besonders in der zweiten, die Laubmoose betreffenden Arbeit des genannten Autors (1929) durch zahlreiche Beispiele belegt. Deren Zulässigkeit ist nur durch systematische Bearbeitung im einzelnen zu prüfen. Zwei von den angeführten (Irmischer 1929, p. 183 und 185) disjunkten Arten, *Aulacomnium androgynum* und *Mnium hornum*, gehören in den Kreis der hier behandelten Genera. Beide sind in ihren Merkmalen sehr konstant und innerhalb ihrer Verwandtschaftskreise ausgeprägte und sicherlich alte Typen; für beide gilt gewiß das, was Engler (1879, p. 15) über die Nordamerika und Europa ausschließlich gemeinsamen Arten sagt; nachdem er vorher die anerkannte Tatsache des wärmeren Tertiärklimas der Arktis, die auch ohne die Annahme von Polverschiebungen wohl zu erklären ist (vgl. Arldt, l. c., Bd. II, Abschnitt V. Paläoklimatologie), besprochen hat, kommt er zu dem Schluß: „Je weiter wir die Einwanderung dieser nordamerikanischen Pflanzen in Europa oder der europäischen in Nordamerika zurückverlegen, desto mehr mindern

sich die Schwierigkeiten, weil früher die auch jetzt vorhandenen Zwischenstationen den genannten Pflanzen leichter Asyl gewährten und so die allmähliche Wanderung begünstigten.“ Von Engler (1879, p. 13) zwar abgelehnt, aber in neuerer Zeit doch gesicherter erscheint nun die Möglichkeit einer nordatlantischen Landverbindung: Westeuropa—Island—Südgrönland—Nordamerika. Arldt (l. c., Bd. I, p. 82 f., und Abschnitt „Paläogeographische Erdkarten“, p. 301 f.) verleiht dieser Annahme einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit durch Kombination der Ansichten aller Paläographen in seinen Rekonstruktionen. Auf eine andere Erklärungsmöglichkeit werden wir noch hingewiesen durch die Tatsache, daß die einzige Verwandte von *Aulacomnium androgynum*, *A. heterostichum*, in Ostasien lebt. Die Angabe von *Mnium hornum* für Japan ist zweifelhaft, aber hier liegt das Massenzentrum der ganzen Gattung ausgesprochen in Ostasien, und die Sektion *Polla*, welcher *M. hornum* angehört, weist noch im besonderen auf diesen Ursprung. Wie schon bemerkt, sind die beiden erwähnten Arten wohl umschrieben und sicherlich alt. Von Nordostasien ausgehend könnten beide nach Amerika einerseits, Europa andererseits vorgedrungen sein, ohne dabei noch irgendwelche Umbildung zu erfahren. Mit der Annahme der späteren Auslöschung an den Zwischenstationen und Erhaltung nur an den Endpunkten der Expansion (Engler 1879, p. 82/83) ist so auf systematischer Grundlage das Areal Europa—Nordamerika zu erklären, ohne daß die Hypothese einer Kontinentalverschiebung oder einer Atlantis notwendig wird.

Als Beispiele aus der Phanerogamenflora für eine Europa und Nordamerika verbindende, in Ostasien nicht festgestellte Verbreitung werden von Irmsher (1929, p. 261) eine Reihe von Fernald (1929) kartierter Areale herangezogen. Diese Arbeit wurde unter dem Gesichtspunkt eines Vergleichs der Eiszeitwirkungen in Nordamerika und Europa angelegt, daher fehlt z. B. bei der Darstellung von *Blechnum Spicant* der ostasiatische Wohnbezirk. Die übrigen angegebenen Spezies bedürfen einer kurzen kritischen Beleuchtung, da die Darstellung ihres Areals zum Teil nicht ganz vollständig — wegen der andersgerichteten Problemstellung — ist oder auf zweifelhaften Angaben beruht: *Sibbaldia procumbens* L. kommt auch in Grönland, Zentral- und Ostasien vor; *Montia rivularis* Gmel. wird auch von Nordasien, Peru, Chile, Australien und Neuseeland angegeben; *Carex norvegica* Willd., *Puccinellia maritima* Parl. (*Atropis maritima* Griseb.), *Spiranthes Romanzoffiana* Cham. et Schlecht. und *Saxifraga Geum* Pall. (*S. punctata* L.) kommen auch in Nordostasien vor. — Für *Triodia (Siegingia) decumbens* Beauv., *Erica Mackai* Hook.

(*E. Tetralix* L. cf. Drude in Nat. Pflanzenfam. IV., 1., p. 60), *Arbutus Unedo* L. (von Fernald selbst mit Fragezeichen versehen!) und *Rubia peregrina* L. fehlt eine Bestätigung der Angaben von Nordamerika, für *Polygonum acadense* Fern. gilt dasselbe bei Europa. — Nur für West- und Mitteleuropa wird von Limpricht (Studien über die Gattung *Pedicularis*, in Fedde, Rep. 20, 1924, p. 161—265) *Pedicularis silvatica* L. angegeben. Als Ursprungsland sowohl der Subsekt. *Palustres*, der diese Art angehört, als auch der ganzen Gattung wird vom genannten Autor auf Grund systematischer Untersuchungen das sibirische Angaraland sehr wahrscheinlich gemacht. *Habenaria straminea* Fern. zeigt die Verbreitung: Neufundland, Grönland, Island, Färöer und ist daher als Beispiel ebenso wenig geeignet (arktische Typen sind mit Engler 1879, p. 14, als Beweisstücke auszuschließen!) wie die aus naheliegenden Gründen als unsicher zu bewertenden Strandpflanzen *Atriplex maritima* (gemeint ist wohl *Suaeda maritima* Dum.), *Spartina alternifolia* Lois. und *Sp. patens* Muhl. — Die beiden Arten der Gattung *Corema* wurden schon von Engler (1879, p. 14) als ganz isolierte Typen bezeichnet, die man wohl als Relikte von früher weiter verbreiteten Formenkreisen ansehen kann. So bleiben schließlich nur zwei der angegebenen Arten beweiskräftig im Sinne Irmischers: *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. et Schmidt, nach Hegi in Europa isoliert, mit näheren Verwandten in Nordamerika, und *Eriocaulon septangulare* With., in Europa nur an der Westküste Irlands. Beide Fälle von Disjunktion könnten durch die Wegenersche Hypothese erklärt werden, aber: „Eine Theorie der Erdgestaltung soll uns nicht ein beliebiges Areal erklären, sie muß die großen Züge der Florenbildung verständlich machen“ (Diels in Ber. D. Bot. Ges., Bd. 46, 1928, p. [55]). Zwei Fälle, deren befriedigende Erklärung noch aussteht, wiegen nicht die Fülle der von Europa nach Osten weisenden Beziehungen auf, die bei Fernalds Kartierungen nur aus dem erwähnten Grunde nicht in Erscheinung treten. Wie vorsichtig aber das Areal einer aus ihrem systematischen Zusammenhange herausgenommenen Art zur Stützung einer Theorie verwendet werden darf, zeigt das Beispiel von *Pedicularis silvatica*!

Als besonders zwingend zur Annahme der Wegenerschen Theorie wird von Herzog (1926, p. 283) die von ihm vielfach belegte — u. a. erwähnt er die Gattungsdisjunktionen von *Camptothecium*, *Scleropodium*, *Anacolia* und *Neckera* — Disjunktion: Mittelerrangebiet — Westküste Nordamerikas hingestellt. *Anacolia* weist diese Disjunktion zwischen *A. Webbii* (Medit.) und *A. Menziesii* (Kaliforn.) auf, welche von Herzog

für vikariierende Arten gehalten werden. Erstere aber hat ihre Verwandten in *A. abyssinica* und der von Handel-Mazzetti in Yünnan und Szetschwan entdeckten *A. sinensis*, während die amerikanische Art systematisch diesem Formenkreise entfernter gegenübersteht. In einer anderen Gattung der *Bartramiaceae* tritt dieselbe Disjunktion auf bei *Bartramia stricta*, deren höchstwahrscheinlich sehr alter, in seinem Areal hochgradig disjunkter Formenkreis hier nicht bearbeitet wurde, da er vorzugsweise dem kapländischen Florenreiche angehört. Beispiele aus der Phanerogamenwelt sind für diesen Verbreitungstypus spärlich, Herzog und Irmischer folgend, erwähne ich: *Styrax officinalis* L. und *Oligomeris subulata* (Del.) Boiss. (*Resedac.*). Als weitere führt Engler (1879, p. 82) *Pistacia*, *Cercis*, *Arisaema*, *Laurentia* und andere Gattungen an.

Auf Eurasien beschränkt, aber nicht kontinuierlich ist das Areal von *Mnium immarginatum* (westlicher Kaukasus—Zentralasien—China, Japan) und *M. heterophyllum* (westlicher Kaukasus—Himalaya—China, die Angabe „Nordamerika“ kehrt seit der Bryol. eur. nicht mehr wieder und ist unsicher!). Beide Arten, besonders *M. immarginatum*, welches als eigene Sektion herausgestellt wurde, sind ihrem systematischen Wesen nach isolierte und sicherlich alte Typen. Ihr Vorkommen im westlichen Kaukasus beruht wohl auf dessen Natur als Reservat für Tertiärpflanzen, auf die, namentlich auf das kolchische Waldgebiet bezüglich, Handel-Mazzetti¹⁾ hinweist. Wie sich für *Mnium immarginatum* durch die systematische Bearbeitung die bemerkenswerte Beziehung nach Osten ergab, so stellen sich vielleicht analoge Verhältnisse heraus für *Pleuropus euchloron* (Bruch.) Broth. (Kolchis), nach Brotherus (Nat. Pflanzenfam. I., 3., p. 1138) sehr nahe verwandt mit *Hypnum tanguticum* Broth. (China). Eine noch weiter disjunkte Art ist *Bartramidula Wilsoni* mit der Verbreitung: Fernando Po—atlant. Europa—Yünnan; für sie gilt dasselbe, was Nicholson („Atlantic“ Hepatics in Yunnan, in Ann. Bryol. III., 1930, p. 151) von einer Reihe atlantischer, in Yünnan wiedergefundener Lebermoose sagt: „... they are perhaps more likely to have originated in the far East than in the West“ und weiter: „... it seems ... that the Atlantic species ... can without much stretch of the imagination be regarded as living fossils.“ Als Kriterien für das hohe Alter solcher lebenden Fossilien sind hauptsächlich systematische Isolierung,

¹⁾ Handel-Mazzetti, H. v., Ergebnisse einer botanischen Reise in das Pontische Randgebirge im Sandschak Trapezunt in: Annal. K. K. Nat. Hist. Hofmus., Bd. 23, 1909, p. 6—212.

weitgehende Konstanz der Merkmale und disjunktes oder beschränktes Areal anzusehen. Im nächsten Abschnitt soll versucht werden, durch Wertung dieser Kriterien einige Schlüsse auf die Stammesgeschichte der *Mniaceae* zu ziehen.

II. Phylogenie der *Mniaceae*.

Fossile Reste bieten für die Ermittlung des absoluten Alters der hier in Frage kommenden Genera, wie auch sonst im Bereiche der Moose, keine Anhaltspunkte. Weiter zurückreichende Funde aus dem Meso- oder gar dem Paläozoikum¹⁾ lassen sich zur Not als Leber- oder Laubmoose identifizieren, mehr nicht. Einigermaßen sicher bestimmte Moosfragmente gehören jungtertiären und quartären Schichten an und gleichen nach Gams (Manual of Bryology, Chapter IX.) meist den heute noch lebenden Typen; mit der nötigen Vorsicht können sie zu Rückschlüssen auf ein früher weiteres Areal dieser oder jener Sippe benützt werden.

Die heutigen Verbreitungstatsachen machen eine weit zurückreichende Geschichte der *Mniaceae*, wenigstens in einzelnen Vertretern, sehr wahrscheinlich. Neben diesen schon gelegentlich in anderem Zusammenhang als alt bezeichneten Typen finden sich Verwandtschaftskreise von offensichtlich weniger hohem Alter. Damit ist die hier einzige Möglichkeit phylogenetischer Erwägungen umrissen: Bestimmung des relativen Alters der Formenkreise durch Ausdeutung morphologischer und geographischer Verhältnisse.

Sicherlich am Anfang der *Mniaceen*-Entwicklungsreihe oder wenigstens in dessen Nähe steht *Trachycystis*; mit *Tr. antiquorum* im Pliozän auch für Deutschland nachgewiesen. Von den beiden lebenden Arten der Gattung weist *Tr. microphylla* in Wuchsform, Blattform und -struktur Anklänge an die *Rhizogoniaceae* auf, die gewiß nicht nur Konvergenzerscheinungen sind. Eine früh einsetzende Sonderentwicklung führte von hier aus zu (*Mnium* Sekt.) *Pseudoleucolepis* und zu *Leucolepis*, während in *Tr. flagellaris* die Urform von *Mnium* Sekt. *Polla* zu sehen ist. (Dieser Zusammenhang wird später bei *Mnium* weiter ausgeführt!)

Einer einigermaßen sicheren Vermutung nicht zugänglich erscheinen mir Herkunft und Alter von *Roellia*, *Mnium* Sekt. *Pseudobryum* und Sekt. *Pinnaticosta*; vor allem die rhomboidische Gestalt

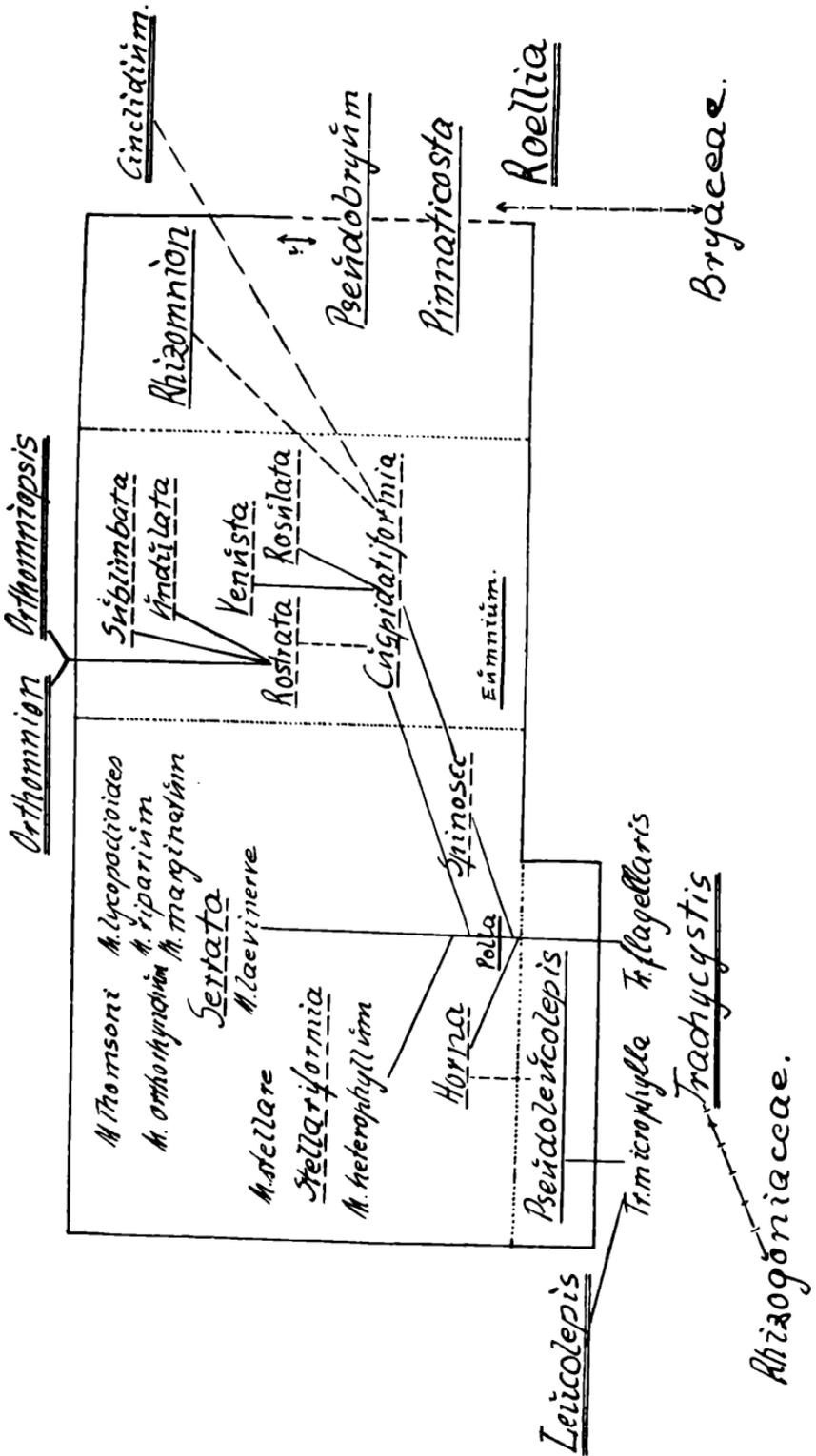
¹⁾ Vgl. Troll, Bryophyta in Hirmer, Handb. d. Paläobot. I, p. 137 f., 1927, und: Walton, J., Carboniferous Bryophyta I. und II. in Ann. of Bot. 1925, 39, p. 563, und 1928, 42, p. 707.

der Blattzellen haben sie gemeinsam mit den *Bryaceae*. Die Möglichkeit eines näheren Anschlusses dieser Familie ist hier zu erwägen und durch vergleichendes Studium, besonders der Gattung *Rhodobryum*, an die auch die länglich-zylindrische, oft schwach gekrümmte Kapsel von *Roellia* erinnert, zu prüfen. Es wären demnach die drei erwähnten Typen als bereits sehr alte — zwei davon haben sehr beschränkte Areale — Entwicklungsprodukte einer zwischen *Bryaceae* und *Mniaceae* stehenden Urform aufzufassen. Nach diesen Überlegungen wird nun eine generische Sonderung von *Pseudobryum* und *Pinnaticosta* von *Mnium* erwartet werden, wie sie für *Roellia* von Kindberg vorgenommen wurde. Die Vertreter der beiden Sektionen entsprechen aber im Habitus, in der Blattform und im Kapselbau so vollkommen dem *Mnium*-Typus, daß die beiden neuen Genera gewiß schwer Anerkennung finden dürften (vgl. den Vorschlag Loeskes bezüglich Wiederherstellung der Gattung *Polla* in Studien,, p. 129, der bereits 1910 gemacht, bis heute aber von keinem Bryologen angenommen wurde!). Dazu kommt, daß *Pinnaticosta*, also *M. speciosum*, mir nur in zwei Exemplaren vorlag; möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich, ist eine bei reichlicherem Material sich herausstellende Variabilität der Zellform, die den Anschluß an die übrigen *Mnia* fester knüpfen würde. Es könnte ja immerhin bei den strittigen Arten das sonst so einheitliche Zellnetz der *Mniaceae* zu einer Sonderausbildung in Richtung auf rhomboidische Zellform gelangt sein, wofür sich seltene und schwache Andeutungen bei Arten der Sekt. *Rhizomnion* finden. Dabei ist allerdings nicht an eine direkte Ableitung von dieser Gruppe zu denken, denn mindestens für *Pinnaticosta* ist ein relativ hohes Alter zu fordern. Vielmehr ist das Merkmal der rhomboidischen Zellform als Ausdruck einer für *Rhizomnion*, *Pseudobryum* und *Pinnaticosta* gemeinsamen Entwicklungspotenz aufzufassen die bei ersterer nur angedeutet blieb, bei den letzteren aber zu scharfer Herausbildung gelangte.

Was nun übrigbleibt, im wesentlichen der Hauptteil der Gattung *Mnium*, gewinnt seine Einheitlichkeit durch die Blattstruktur, die polygonalen bis mehr oder weniger rundlichen Blattzellen. Es ist kaum anzunehmen, daß ein so gleichartig und ausgeprägt entwickeltes Merkmal (mit Unterschieden nur quantitativer Art!) eine Konvergenzerscheinung darstellt. Daher ist die monophyletische Entstehung der Gattung als sicher anzunehmen, wenn auch z. B. die Sekt. *Rhizomnion* heute ohne augenfällige Bindeglieder isoliert steht. Im Verlaufe der bei *Trachycystis flagellaris* angedeuteten Entwicklungslinie vollzieht sich mit dem (heute nicht mehr erkennbaren!) Übergang von mamillösen zu glatten Blattzellen derjenige zu *Mnium*

Sekt. *Polla*. In ihr steht isoliert als alter Typ *M. hornum*, während die Subsekt. *Stellariformia* in der Reduktion des Blattrandsaumes das Beispiel einer Progression liefert, deren Bindeglied zu Arten mit normal entwickeltem Randsaum in dem höchstwahrscheinlich alten *M. heterophyllum* zu sehen ist. Gleichfalls schon alt — die Konstanz der Merkmale und das disjunkte Areal weisen darauf hin — dürfte die Subsekt. *Spinosa* sein, in der von *M. spinulosum* → *M. Drummondii* eine gewisse Beziehung zu *Eumnum* Subsekt. *Cuspidatiformia* besteht. In der Fortsetzung der Grundlinie der Sekt. *Polla*, repräsentiert durch die Subsekt. *Serrata*, finden sich formenreiche und in ihren Merkmalen inkonstante Typen, deren Alter geringer sein dürfte als das der bisher betrachteten Vertreter der Sektion und die nach ihrem mutmaßlichen Alter folgendermaßen anzuordnen sind: *M. laevinerve* — *M. orthorhynchum* — *M. Thomsoni*, und parallel dieser Reihe: *M. marginatum* — *M. riparium* — *M. lycopodioides*. Daß der Übergang von *Polla* zur Sekt. *Eumnum* durch *M. cuspidatum* vermittelt wird, ist ein Gedanke L o e s k e s (Studien, p. 130), der als gute und zutreffende Vermutung zu werten ist. Nach der Wuchsform ist *M. cuspidatum* schon ein echtes *Eumnum*, seine zwar einfache, aber scharfe Randserratur ähnelt dem Typus nach derjenigen von *Polla*. Wenn der obenerwähnte Übergang besteht, kann er jedenfalls nur von *Polla* zur Subsekt. *Cuspidatiformia* angenommen werden, hier aber wahrscheinlich an zwei Stellen, denn auch von *M. spinulosum* (*Polla*) zu *M. Drummondii* (*Eumnum*) führt ja wahrscheinlich eine Verbindungslinie. Innerhalb der Sekt. *Eumnum* nehmen die *Cuspidatiformia* offensichtlich eine ursprüngliche Stellung ein, die formenreichste Entwicklung der dazugehörigen Arten ist im temperierten Ostasien zu beobachten; hier finden sich noch klein- und großzellige Arten nebeneinander, und von den letzteren läuft sehr wahrscheinlich eine Linie zur Subsekt. *Rosulata* und, bald von ihr getrennt, eine solche zur Subsekt. *Venusta*.

Hypothetischer ist der Anschluß der gewiß schon alten Subsekt. *Rostrata*, als alt deswegen anzusprechen, weil von ihr so hochdifferenzierte Gattungstypen, wie *Orthomnion* und *Orthomniopsis* zweifellos ihren Ausgang genommen haben. Sicherlich deutet auf hohes Alter der *Rostrata*, speziell ihres Mittelpunktes *M. rostratum*, auch dessen zwar disjunkte, aber fast kosmopolitische Verbreitung. Als jünger sind zwei Ausstrahlungen der *Rostrata* aufzufassen, die noch heute durch Übergänge mit diesem ihrem Entwicklungszentrum verbunden sind: einmal die an *M. rostratum* anschließende Subsekt. *Sublimbata* mit der Hauptentfaltung im malesischen Gebiet, charakterisiert durch die progressive Reduktion des Blattrandsaumes; zweitens die Subsekt.



Undulata, die sich über *M. Maximoviczii* an die *Rostrata* anschließen läßt, mit der nach Westen weisenden Herausbildung des scharf umschriebenen und auf Europa beschränkten Typus des *Mnium undulatum*. *Rostrata*, *Undulata* und *Sublimbata* haben ihren Bildungsherd im temperierten Ostasien. Aus der Formenvielfalt dieses Gebietes gelangte nach Europa von den beiden ersten je ein, von dem letzterwähnten Verwandtschaftskreise kein Vertreter.

Schwer zu bestimmen ist der Ursprungsort der Sekt. *Rhizomnion*; er könnte in der Nähe desjenigen von *Eumnium* Subsekt. *Rosulata* gelegen sein und ist höchstwahrscheinlich gemeinsam für *Rhizomnion* und *Cinclidium* (vgl. systematischer Teil bei *Cinclidium*!). Diese mit Recht zu vermutende Gemeinsamkeit spricht dafür, den Punkt der Entstehung mindestens so weit wie den von *Eumnium* zurückzuverlegen, denn die differenzierte Peristomgestaltung bei *Cinclidium* kann nicht in relativ kurzer Zeit erworben sein. *Rhizomnion* ist charakterisiert durch die völlige Reduktion der Blattrandserratur, d. h. durch glatten Randsaum. Andeutungen einer solchen Reduktion treten schon bei dem zentralen Typus von *Eumnium* (*M. cuspidatum*) und dann auch bei den *Rosulata* (*M. rugicum*) gelegentlich auf. Vielleicht erfährt diese schon früh erkennbare Entwicklungspotenz bei *Rhizomnion* ihre Vollendung. Die für *Eumnium* kennzeichnende Ausbildung gebogener Ausläufer, die in den fortgeschrittensten Typen zu kriechendem Wuchs gesteigert erscheint, unterbleibt dagegen bei *Rhizomnion*, wie sie auch bei *Polla* nicht zu beobachten ist. Falls man also die Ausbildung der Seitensprosse bei *Rhizomnion* als primitiv auffaßt, ist der Sektion ein höheres Alter als *Eumnium* zuzuerkennen. Untereinander hängen die Arten von *Rhizomnion* ziemlich eng zusammen, als alt ist wohl *M. minutulum*, als relativ jung dagegen *M. pseudopunctatum* anzusehen.

Bemerkungen zum phyletischen Schema der Mniaceae.

Die räumliche Entfernung der einzelnen Gruppen untereinander drückt nur ganz annähernd den Grad ihrer Verwandtschaft aus.

Phyletische Linien, die sehr wahrscheinlich bestehen, sind ausgezogen —————, solche, die nur vermutet werden, gerissen — — — gezeichnet.

Die Gattungen sind **doppelt** unterstrichen, die Sektionen einfach, die Subsektionen gerissen.

Die Grenzen der Gattung *Mnium*: —————, wo sie unsicher sind: — — — — —, die Grenzen der Sektionen:

Wie für die gesamten *Mniaceae* gilt also auch für die Gattung *Mnium*, daß sie ältere und jüngere Formenkreise umfaßt, mit ihren Wurzeln bis an den Ursprung der gesamten Familie zurückgreift (*Trachycystis* → *Polla*), andererseits mit den weitest fortgeschrittenen Arten der Sekt. *Eumnium* (z. B. *M. undulatum*, *M. affine*) in den Kreis von Formen hineinreicht, die allgemein mit zu den höchstentwickelten Moosen überhaupt gerechnet werden.

Zum besseren Verständnis der angedeuteten Linien diene deren schematische Darstellung auf Seite 88.

Schriftenverzeichnis.

- Barnes, C. H., 1897. Analytic Keys to the gen. and spec. of North American Mosses. (Bull. Univ. Wisconsin. Sc. Ser. Vol. I, Nr. 5, p. 157—368.)
- Beschereille, E., 1892. Musci Yunnanenses. (Ann. Sc. nat. 7. sér. Tom. 15.)
— 1893. Nouv. docum. flore bryol. Japon. (Ann. Sc. nat. 7. sér., Tom. 17, p. 327 f.)
— 1894. Contrib. à la flore bryol. du Tonkin. (Bull. Soc. Bot. de la France 1, 41.)
— 1898. Dasselbe. (Rev. bryol. 25, 5.)
— 1898. II. Bryologiae japonicae supplementum I. (Journ. de Bot. 12, p. 280—300.)
- Bridel, S. E., Muscologia Recentiorum. Tom. 1, 1797; Tom. 2, pars I, 1798; p. 2, 1801; p. 3, 1803. — Suppl. pars I, 1807; p. 2, 1812; p. 3, 1817.
- Brotherus, V. F., 1892. Enumeratio Musc. Caucasi. (Act. Soc. Sc. Fenn., Tom. 19, n. 12.)
— 1898. Contrib. to the bryol. Fl. of the NW-Himalaya. (Ibidem Tom. 24, n. 2.)
— 1899. Neue Beiträge zur Moosflora Japans. (Hedwigia, p. 204—247.)
— 1904. Fragmenta ad flor. bryol. As. or. cognosc. I (Trav. de la sous-sect. de Troitzkassawsk-Kiachta, Sect. du Pays d'Amour. de la. Soc. Imp. Russe de Géogr. 7. Livre. 3, p. 10—19.)
— 1905. Dasselbe. II. (l. c. 8. Livre. 3, p. I—VIII.)
— 1908—1926. Contrib. to the bryological Flora of the Philippines, II—VI. (Philippine Journ. of Sc., II, 1908; III, 1910; IV, 1913; V, 1918; VI, 1926.)
— 1909. (Engl.-Prantl, Nat. Pflanzenfam., I. Aufl., I. Teil, Abt. 3, I. Hälfte.)
— 1924. (Ebenda, 2. Aufl., Bd. 10, I. Hälfte.)
— 1919/20. Musci novi japonici I. (Öfvers. af Finsk. Vet. Soc. Förh., 62.)
— 1922/24. Musci novi sinenses, collecti a Dr. Handel-Mazzetti. (Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien, math.-nat. Klasse, I, Bd. 131, 1922; II, Bd. 133, 1924.)
— 1928. Contributions à la flore bryologique du Cachemire. (Ann. Bryol., I.)
— 1929. Musci. (Symbolae sinicae, Teil IV.)
- Bryologia europaea, von Bruch, Schimper u. a., Vol. I—6, 1836—1855; Suppl. 1864—1866.

- Cardot, J., 1904. Première contribution à la flore bryologique de Corée. (Beih. Bot. Centralbl., 17.)
- 1905. Mousses de l'île Formose. (Ebenda, 19, Abt. 2.)
- 1909. Mousses nouvelles du Japon et de Corée, III. (Bull. Soc. Bot. Genève, 2. sér., 1, p. 120—132.)
- et Thériot, J., 1902. The mosses of Alaska. (Proc. Wash. Ac. of Sc., Vol. 4.)
- 1904. Mousses du Kouy-Tcheou (Chine) (Recoltées par Em. Bodinier). (Bull. Ac. Int. Géogr. Bot., 13, p. 81—84.)
- Coppey, A., 1912. Mousses nouv. de l'Indochine et du Yunnan. (Bull. Soc. Sc. Nancy, 3. Sér., 12.)
- Diels, L., 1897. Die von 1890 bis 1896 erschienene Literatur über die Flora Ostasiens und ihre wichtigsten Ergebnisse. (Engl. Bot. Jahrb., Bd. 24, 3. Heft.)
- 1901. Flora von Zentralchina. (Ebenda, 29.)
- 1904. Die hochalpinen Floren Ostasiens. (Ascherson-Festschr. XLI.)
- 1905. Über die Pflanzengeographie von Innerchina nach den Ergebnissen neuerer Sammlungen. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdk., Berlin 1905.)
- 1913. Untersuchungen zur Pflanzengeographie von Westchina. (Engl. Bot. Jahrb., 49, Heft 3 und 4, Beibl. 109.)
- 1928. Kontinentalverschiebung und Pflanzengeographie. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 46, p. (49).)
- Dismier, G., 1907. Note sur quelque Philonotis de l'Amérique du Nord et de l'Europe. (Rev. bryol., 34, p. 50.)
- Dixon, H. N., 1909. A Contribution to the Bryology of Tornean Lapland. (Ebenda, 36.)
- 1914. Report on the mosses of the Abor-Exped. (Rec. of the Bot. Surv. of India, Vol. 6, n. 3.)
- 1926. Mosses collected in Gilgit. (Rec. of the Bot. Surv. of India, Vol. 9.)
- 1928. Mosses collected in North China. (Rev. bryol., N. Ser. 1, n. 4.)
- 1930. Additions to the moos-Flora of the North-Western Himalaya. (Ann. Bryol., 3.)
- 1932. On the moss Flora of Siam. (Journ. of the Siam Soc. Nat. Hist., Suppl. Vol. 9, n. 1.)
- 1933. Mosses of Hong-kong. (The Hong-kong Naturalist, Suppl. 2.)
- 1934. Manchurian Mosses. (Rev. bryol. N. S. 7, p. 105.)
- Dixon et Potier de la Varde, 1927. Contrib. à la flore bryologique de l'Inde méridionale. (Arch. de Bot. Bull. Mens., n. 8/9.)
- Dozy, F., et Molkenboer, J. H., Bryologia javanica. Vol. 1, 1855—1861; Vol. 2, 1861—1870.
- 1845. Musci frondosi ined. Archip. indici.
- Dupret, H., 1934. Études sur les Mousses de la région de Montréal. (Contr. du Lab. de Botanique de l'Univ. de Montréal, n. 25.)
- Dusén, P., 1903. Reports of the Princetown University Expeditions to Patagonia 1896—1899.
- Duthie, J. F., 1898. The Botany of the Chitral relief exped. 1895. (Rec. of the Bot. Surv. of India, Vol. 1, n. 9.)
- Engler, A., Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. Bd. 1, 1879; Bd. 2, 1882.

- Fernald, M. L., 1929. Some Relationships of the Floras of the Northern Hemisphere. (Proc. of the Int. Congr. of Plant Sciences, 2, p. 1487—1507.)
- Fleischer, M., 1902—1904. Die Musci der Flora von Buitenzorg, Leiden.
- Handel-Mazzetti, H. v., 1921. Übersicht über die wichtigsten Vegetationsstufen und -formationen von Yünnan und Südwest-Szetschwan. (Engl. Bot. Jahrb., 56, p. 578.)
- Hedwig, 1801. Species muscorum ...
- Henry, R., 1928. Mousses d'Extrême Orient (Tonkin, Cochinchine, Yünnan). (Rev. bryol., N. Ser. 1, p. 41.)
- Herzog, Th., 1925. Beiträge zur Bryophytenflora von Yünnan. (Hedwigia, 65, p. 147 bis 168.)
- 1926. Geographie der Moose. Jena.
- Horikawa, Y., Symbolae Flor. Bryophyt. Orientali-Asiae. (Bot. Mag. Tokyo, I, 48, 1934, p. 452 f.; II, desgl., p. 599 f.; III, desgl., p. 708 f.; IV, 49, 1935, p. 49 f.; V, desgl., p. 211 f. [zitiert: „Symb. I.“ usw.])
- 1935. Contributions to the Bryological Flora of Eastern Asia. (Journ. of Jap. Bot., I, Vol. 9, n. 6, p. 410 f. [zitiert: „Contr.“])
- Irmscher, E., Pflanzenverbreitung und Entwicklung der Kontinente. (Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamb., I, Bd. 5, 1922, p. 17—235; II, Bd. 8, 1929, p. 169 bis 374.)
- Kindberg, N. C., 1897. European and N.-American Bryineae (Mosses). Linköping.
- Lazarenko, A. S., 1933. Zur Bryogeographie Ostasiens. (Journ. du Cycle Bot. de l'Ac. d. Sc. d'Ukraine, n. 7—8.)
- Lesquereux, L., et James, T. P., 1884. Manual of the Mosses of North-America. Boston.
- Levier, E., 1906. Muscinee raccolte nello Schen-si dal Rev. Giuseppe Giraldi. (Nuovo Giorn. Bot. Ital., 13, p. 237—280 und p. 347—356.)
- Limpricht, K. G., 1895. Laubmoose in Rabenhorsts Kryptogamenflora.
- Lindberg, S. O., 1867. Observationes de Mniaceis europaeis. (Not. ur Sällsk. pro Fauna et Fl. Fenn. föih., 9.)
- 1872. Contrib. ad flor. crypt. Asiae boreali-orient. (Act. Soc. Sc. Fenn., 10.)
- et Arnell, H. W., 1890. Musci Asiae borealis (II. Laubm.). (K. Svensk. Vet. Ac. Handl., 23.)
- Loeske, L., 1906. Kritische Übersicht der europäischen Philonoten. (Hedwigia, 45, p. 195.)
- 1910. Studien zur vergleichenden Morphologie und phylogenetischen Systematik der Laubmoose. Berlin.
- 1932. Zur Merkmalsbewertung bei der Umgrenzung von Laubmoosarten. (Ann. Bryol., 5, p. 103.)
- Macoun, J., 1892. Catalogue of Canadian Plants, VI. Musci. Montreal.
- Mitten, W., 1865 I. The Bryologia of the Survey of the 49th. Parall. of Latit. (Journ. Linn. Soc., 8, p. 12 f.)
- 1865 II. On some Species of Musci and Hepaticae, additional to the Floras of Japan and the Coast of China. (Ibidem p. 148 f.)
- 1859. Musci Indiae orientalis. (Journ. of the Proc. of the Linn. Soc., Suppl. to Bot. Vol. 1.)

- Mitten, W., 1891. Enumeration of all spec. of Musci and Hepat. rec. from Japan. (Trans. Linn. Soc., 2. Ser., Vol. 3, Pars 3, p. 153 f.)
- Möller, Hj., 1927. Die Laubmoose Kamtschatkas. (Hedwigia, 67.)
- Mönkemeyer, 1924. Die Laubmoose Europas. Leipzig.
- Müller, C. (Halensis), 1896—1898. Bryologia prov. Schen-si sinensis. (Nuovo Giorn. Bot. Ital. N. Ser. Vol. 3—5.)
- 1849. Synopsis Muscorum Frondos. P. I. Berlin.
- Nicholson, W. E., 1930. „Atlantic“ hepatics in Yunnan. (Ann. Bryol., Vol. 3, p. 151.)
- Okamura, Sh. Contributiones novae ad floram Bryoph. Japon. (Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, I, Vol. 36, 1915; II, Vol. 38, 1916.)
- Paris, E. G., 1902. Musci japonici a R. P. Faurie anno 1900 lecti. (Bull. l'Herb. Boiss., 2. ser., 2, p. 218.)
- 1902. Liste des espèces récolt. par. R. P. Ferrié. (Ibidem p. 992.)
- 1906. Muscinées de l'Asie orient. et de l'Indo-Chine, III. (Rev. bryol., 33, p. 25—27.)
- 1907. Musc. de l'Asie orient., V. (Ibidem 34, p. 29—33.)
- 1908 I. Musc. del 'Asie orient., VII. (Ibidem 35, p. 40—58.)
- 1908 II. Musc. de l'Asie orient., VIII. (Ibidem 35, p. 125—129.)
- 1909. Musc. de l'Asie orient., IX. (Ibidem 36, p. 8—13.)
- 1910. Musc. de l'Asie orient., XI. (Ibidem 37, p. 1—4.)
- 1911. Musc. de l'Asie orient., XII. (Ibidem 38, p. 53—60.)
- Podpêra, J., 1929. Musci Ins. Ross. prope Wladiwostok. (Publ. de la Fac. des Sc. de l'Univ. Masaryk. Brünn.)
- Potier de la Varde, R., 1918. Sur trois mousses inédites de Chine orient. (Rév. gén. Bot., 30, p. 346—354.)
- Regel, K., 1932. Beiträge zur Moosflora von Nordrußland. (Miscell. ex Rossica septentr. bot.)
- Reimers, H., 1931 I. Ein Beitrag zur Moosflora von Korea. (Hedwigia, 70, p. 359—372.)
- 1931 II. Beiträge zur Moosflora Chinas, I. (Ebenda, 71, p. 1—77.)
- Renauld et Cardot, 1895. Musci exotici novi vel minus cogniti, VII. (Bull. de la Soc. Roy. de Bot. de Belgique, 34, 2, p. 63.)
- Sakurai, K., 1932. Beobachtungen über japanische Moosflora, III. (Bot. Mag. Tokyo, 46, p. 737.)
- 1933. Beobachtungen über japanische Moosflora, IV. (Ibidem, 47, p. 331.)
- 1934. Beobachtungen über japanische Moosflora, VI. (Ibidem, 48, p. 383.)
- Salmon, E. S., 1900. On some mosses from China and Japan. (Journ. Linn. Soc. Bot., 34, p. 449—474.)
- Sande-Lacoste, C. M. v. d., 1865—1866. Musci et Hepaticae in Miquel, Prolusio Florae Japon. (Ann. Mus. Bot. Lugdun. Batav., Vol. II, p. 292—299.)
- Schimper, W. Ph. Synopsis Musc. eur. Ed. 1, 1860; Ed. 2, 1876.
- Thériot, J., 1907. Diagnoses d'espèces et de variétés nouv. de mousses, I. (Le Monde des Pl., p. 22.)
- 1909. Diagnoses d'espèces et de variétés nouv. de mousses, VI. (Bull. Ac. Int. Géogr. Bot., p. 19.)

- Thériot, J., 1911. Diagnoses d'espèces et de variétés nouv. de mousses, IX. (Ibidem, p. 270.)
- 1925. Reliquiae Coppeyanae. (Bull. Soc. Sc. Nancy.)
- 1931. Liste et correction des fautes orthographiques ou autres erreurs dans la 2e édition des Musci de Brotherus. (Engler-Prantl, Die natürl. Pflanzenfam.) (Rev. bryol., N. Ser. 4, p. 170.)
- Walton, J., 1928. Carboniferous Bryophyta, II. (Ann. of Bot., 42, p. 707.)
- Warnstorf, C., 1916. Bryophyta nova eur. et. exot. (Hedwigia, p. 62—135.)
- Williams, R. S., 1914. Philippine Mosses. (Bull. New York Bot. Jard., 8, p. 331.)
- Woronoff, G. Nouv. Contr. à la flore bryol. de la Caucasia. (Rev. bryol., Tome 3, Fasc. 3.)
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [76_1936](#)

Autor(en)/Author(s): Kabiersch Waldefried

Artikel/Article: [Studien über die ostasiatischen Arten einiger Laubmoosfamilien \(Mniaceae - Bartramiaceae\) 1-94](#)