
Kommentierte Liste der Laubmoose Deutschlands

Jan-Peter Frahm

Zusammenfassung: Es wird eine Liste der deutschen Laubmoose gegeben, in der die Gründe für zwingende nomenklatorische Änderungen als auch die Argumente für unterschiedliche taxonomische Auffassungen aufgeführt werden.

I. Einleitung

In den letzten 20 Jahren gab es eine Unzahl von Änderungen bei der Nomenklatur von Moosarten, besonders bei Laubmoosen. Dieses hat bei Bryologen und gerade bei Amateur-Bryologen zu Verunsicherung geführt, die darauf unterschiedlich reagieren. Entweder wird alles, was neu ist, unreflektiert übernommen und jeweils immer die jüngsten Namen als die „richtigen“ angesehen. Dies erfolgte z.B. so in den Niederlanden, wo man laufend die niederländische Standardliste anpassen musste und von einem Standard dann kaum mehr gesprochen werden kann. Andere bleiben beim Gebrauch alter Namen, was nicht unbedingt verkehrt ist, weiß man dann doch, was gemeint ist, wissen aber nicht, ob das falsch oder richtig ist.

Dieser Beitrag soll Hinweise darauf geben, welchen Änderungen man folgen muss und was man übernehmen kann, warum vieles Ansichtssache ist, was von den Ergebnissen molekularer Arbeiten zu halten ist, die vielfach als „die Wahrheit“ schlechthin interpretiert werden, und was im Einzelnen hinter den vielen Änderungen steckt.

Vielfach gibt es widersprüchliche Benutzungen besonders von Gattungsnamen. Soll man *Eurhynchium praelongum* oder *Kindbergia praelonga* sagen, *Tortula ruralis* oder *Syntrichia ruralis*, *Orthodicranum* oder *Dicranum* verwenden, *Scleropodium* oder *Pseudoscleropodium*? In solchen Fällen hilft es, die Gründe für diese Unterschiede zu wissen, sind es zwingende, die sich aus der Anwendung des Internationalen Codes der Botanischen Nomenklatur ergeben, oder „Geschmacksfragen“. Wenn zwei Möglichkeiten legitim sind, worin liegen die Unterschiede begründet?

Die Nomenklatur verläuft nach den Regeln des Internationalen Codes der Botanischen Nomenklatur. In der Taxonomie hingegen gibt es keine Wahrheit, schon gar keine endgültige. Man kann lediglich Argumente abwägen, den „nearest guess“ wählen oder auch in Zweifelsfällen pragmatisch vorgehen, zumal wenn es um die Anwendbarkeit in der Praxis (im Gelände) geht.

Die Halbwertszeit der nomenklatorischen Phasen hat sich in den letzten Jahren dramatisch verringert. Im neunzehnten Jahrhundert dauerte die Anfangsphase bis zur Herausgabe der *Bryologia Europaea* (1836-1851), als z.B. die *Cleistocarpi* noch als natürliche Gruppe und in einer

eigenen Klasse behandelt wurden. Danach kam die von Schimper eingeleitete Wende (der sich nur Limpricht nicht anschloss) und wir bekamen eine deutliche Vermehrung der Gattungen (man denke an die Aufspaltung von Hypnum, in der fast alle Pleurokarpen untergebracht waren) als auch eine neue systematische Anordnung. Fleischer schuf ein neues System, welches von Brothaus in der 2. Auflage der „Natürlichen Pflanzenfamilien“ übernommen wurde, und Mönkemeyer (1927) fixierte erst einmal die Nomenklatur der europäischen Laubmoose für Jahrzehnte, weil es über lange Zeit das einzige Buch dieser Art war. Dann passierte viele Jahrzehnte gar nichts mehr. Ab ca. 1960-70 setzte eine verstärkte alpha-taxonomische Forschung ein, bei der die Taxa revidiert wurden (z.B. von Grolle alle europäischen Lebermoosarten) und dementsprechend viele neue Artnamen eingeführt wurden. Dann überschlug sich aber die Entwicklung und wurde inkonsistent. Aus *Syntrichia* wurde *Tortula* und wieder *Syntrichia*. *Cirriphyllum* wurde aufgelöst, der Großteil der Arten wurde verteilt und hat bis jetzt keinen festen Platz mehr gefunden. Unter dem Einfluss der Molekularsystematik landete *Isoetecium filescens* mal bei *Eurhynchium*, mal bei *Plasteurynchium*, *Eurhynchium pumilum* mal bei *Rhynchostegiella* und mal bei *Eurhynchium*. Um etwas Klarheit in dieses Durcheinander zu bringen, ist eine Liste der deutschen Moose zusammengestellt worden, in der die Veränderungen kommentiert sind.

1. Obligate nomenklatorische Änderungen

Wie erwähnt gibt es verpflichtende und nicht verpflichtende Änderungen von Gattungs- oder Artnamen. Erstere basieren auf der Anwendung der Vorschriften des Internationalen Codes der botanischen Nomenklatur (ICBN), welcher Regeln z.B. für die gültige Beschreibung von Arten aufstellt. Aber Vorsicht: es gibt dort auch Empfehlungen, denen man nicht folgen muss. Eine wichtige Regel ist die Prioritätsregel, nach der immer der älteste gültig publizierte Artnamen der richtige ist. Aufgrund dessen muss es z.B. *Platydictya* heißen und nicht *Amblystegiella*, weil erstere 1863, letztere 1903 beschrieben wurde. Ebenfalls musste ein neuer Gattungsname für *Sporledera* eingeführt werden, weil der illegitim war, oder hat *Tortula intermedia* mehrfach den Namen (zu *virescens* und *crinita*) gewechselt. Die Frage ist, ob das sinnvoll ist und es nicht besser wäre, den Gebrauch aller alten Bezeichnungen meinetwegen vor 1900 zu konservieren. Das ist aber nicht vorgesehen.

2. Fakultative Änderungen

Alle nicht durch die Nomenklaturregeln bestimmten Änderungen bei Namen von Arten und Gattungen unterliegen keinerlei Regelungen und werden dementsprechend auch unterschiedlich gehandhabt. Die Probleme lassen sich auf wenige Grundfragen zurückführen:

- die Zugehörigkeit einer Art zu einer Gattung ist nicht geklärt, weswegen diese von unterschiedlichen Autoren zu unterschiedlichen Gattungen gestellt wird.
- der Rang des Taxons ist nicht klar, ob es sich um eine Art, Unterart oder Varietät handelt, eine Sektion oder Gattung.

a. Taxonomischer Rang von Taxa.

Leider gibt es keinerlei Regeln für die taxonomischen Rangstufen. Wann ist ein Taxon eine Art, wann eine Unterart? Wann hört eine Gattung auf und fängt eine Untergattung an? Gängiger Trend ist zur Zeit, alle Unterarten zu Arten und alle Untergattungen zu Gattungen zu erheben. Ist das aber ein Fortschritt?

Da der Internationale Code der Botanischen Nomenklatur sich nur auf genotypische Unterschiede bezieht, und diese bei der forma anfangen, sind alle anderen nicht genotypischen Unterschiede Modifikationen. Diese lassen sich in Kulturversuchen oder im Gelände (Übergänge feucht-trocken, hell-schattig) bestimmen.

Auch wenn in den letzten Jahren die Verwendung von infraspezifischen Taxa (Varietäten, Formen) „out“ ist, sieht sie der Internationale Code der Botanischen Nomenklatur vor. Für die Unterscheidung von Arten, Unterarten, Varietäten und Formen gibt es keinerlei Regeln. Früher waren in der Praxis Formen Genotypen, welche sich in einem Merkmal unterscheiden (z.B. *Encalypta vulgaris* fo. *pilifera*, mit Glashaar), Varietäten, die sich mit mehr als einem Merkmal unterscheiden (z.B. *Bryum caespiticium* var. *imbricatum*), Subspecies solche, die sich zusätzlich durch ein eigenes Areal unterscheiden (z.B. *Bryum capillare* ssp. *torquescens*). und Arten, die sich durch mehrere Merkmale bzw. einen Merkmalskomplex und ein Areal unterscheiden. Das hat auch eine Logik: die niedrigste Einheit (fo.) unterscheidet sich auf dem niedrigsten Level (ein Merkmal).

Heute wird vielfach jedes Taxon, das sich in einem Merkmal unterscheidet, zur Art gemacht, wodurch wir Arten ganz unterschiedlicher Wertigkeit bekommen, die sich dann in dem Wort „Kleinart“ ausdrückt. Benutzt man aber Kleinarten, vergibt man sich die Chance, die verwandtschaftliche Beziehung zu der „Stammart“ auszudrücken.

Formen hat man in der Praxis kaum noch verwendet, wohl weil in der Umgangssprache Modifikationen als Formen bezeichnet werden (z.B. Farbformen, Wasserformen etc.). Man könnte nun argumentieren, dass – wenn die infraspezifischen Rangordnungen des ICBN mit einer fo. anfangen - dann müsste die zur Charakterisierung eines Unterschiedes erhalten. Denn wenn man Taxa, die sich durch das Fehlen oder Vorhandensein eines Glashaars unterscheiden, als Varietäten bezeichnet, was sind dann Formen? Halbmerkmalsarten gibt es nicht. Aber mit dieser Haltung steht man heute auf völlig verlorenem Posten. In der Praxis wird auch nicht einheitlich vorgegangen, denn bei *Encalypta* werden Ausprägungen ohne Glashaar als fo. bezeichnet, bei *Syntrichia* als Varietät. Es gibt homologe Merkmalsvarianten von Arten ohne Glashaar mit kurz austretender Rippe und mit hyalinem Haar. Bei *Encalypta* heißen diese fo. *apiculata* und fo. *pilifera*, bei *Aloina rigida* var. *mucronulata* und die var. *obliquifolia* wird gar als Art bezeichnet. Dass heute kaum noch Formen verwendet werden, liegt auch an den Autoren des Index Muscorum (van der Wijk et al. 1959 ff.), die keine Formen angeführt haben, offenbar jedoch, weil dies den Aufwand überstieg. Dadurch entsteht der falsche Eindruck, es gäbe Formen gar nicht mehr. Man vergleiche dazu aber Art. 4 des Code.

Als Arten sollten nur behandelt werden, was auch mehr oder weniger gleichrangig sind. „Die Art“ im evolutionsbiologischen Sinn gibt es nicht, Arten sind mehr oder weniger stark, schneller oder langsamer im Wandel, bilden geographische Sippen oder Formenschwärme. Es kann nicht Sinn der Nomenklatur zu sein, diese alle als gleichwertige „Arten“ in einen Topf zu werfen.. In manchen Verwandtschaftskreisen wird gesplittet, jede Menge (Klein)arten unterschieden, in anderen wird gelumpt, es kommt zum Vorhandensein von Arten unterschiedlicher Wertigkeit („gute“ und „schlechte“ Arten). Das Unterscheiden von Arten auf niedrigem Niveau liegt auch daran, dass schon vor 100 Jahren alle gut unterscheidbaren Arten beschrieben waren und die in den letzten Jahren beschriebenen Arten (*Conocephalum salebrosum*, *Hedwigia stellata*) naturgemäß nur subtil unterschieden sind, sonst wären sie schon früher aufgefallen.

b. Gattungszugehörigkeit

Wie man leicht durchschaut, sind neu Gattungen (*Campyliadelphus*, *Limprichtia*, *Warnstorfia*, *Guembelia*, *Dryptodon*) in der Mehrzahl der Fälle einfach Sektionen, die auf Gattungsrang erhoben wurden, oder sie entsprechen solchen (*Codriophorus*, *Bucklandiella*), sind also keineswegs zwingend, denn wer will schon sagen, was eine Sektion und was eine Gattung ist. In anderen Fällen sind es Gattungen, die schon vor 100 Jahren eingeführt wurden (*Pseudocalliergon*, *Breidleria*), sich aus irgendwelchen Gründen aber nicht etabliert haben. Dabei sollte man fragen, ob das im zweiten Anlauf klappt.

Ich denke, dass man keine scharfe Grenze zwischen Gattungen und Sektionen ziehen kann. Beides sind natürliche Verwandtschaftskreise. Entsprechend gehen die Meinungen auseinander und

wechseln entsprechend. Generell herrschen heute Aufwertungen von Sektionen zu Gattungen vor. Es gibt aber auch gegenteilige Entwicklungen: *Mniobryum* wurde erst von *Pohlia* abgetrennt, dann wieder mit *Pohlia* vereinigt. Es gibt also keine Konsistenz oder gar eine Homologisierung der Taxa.

Das Splitting ist ein anhaltender Trend, der seit 200 Jahren anhält und nach längeren Ruhephasen jetzt einen enormen Aufschwung hat. Dabei ist der Stellenwert der Gattungen in der Bryologie besonders hoch. In der Mikrobiologie ist er so gering, dass die Gattung abgekürzt wird, hier kommt es anscheinend mehr auf die Eigenschaft der Art an als ihre generische Platzierung. Die in der Bryologie aus neu errichteten Gattungen resultieren weltweit in Kaskaden von Neukombinationen, in der sich der „Kombinierer“ dutzendfach als Autor einbringt, was den Zoologen fremd ist, die nur den Autor des Basionyms zitieren (worauf es ankommt) und denen es weniger wichtig ist, wer, wann, wo die Art in die eine oder andere Gattung gestellt hat.

c. Familienzugehörigkeit

Auch bei den systematischen Zuordnungen besteht ebenfalls ein weites Feld von offenen Fragen, besonders bei den Pleurokarpn. Gehört *Brotherella* zu den *Sematophyllaceae* oder *Hypnaceae*? zu den *Plagiotheciaceae* oder *Hypnaceae*? *Isothecium* zu den *Lembophyllaceae* oder *Brachytheciaceae*? *Platydictya* oder *Campylophyllum* zu den *Amblystegiaceae* oder *Hypnaceae*? Ist *Plagiothecium undulatum* eine *Hypnaceae* oder *Plagiotheciaceae*? Gehören die *Plagiotheciaceen* mit symmetrischen Blättern (*Herzogiella*, *Isopterysgiopsis*, *Taxiphyllum* pp.) zu den *Hypnaceen*? Gehört *Calliergonella* zu den *Amblystegiaceae* oder *Hypnaceae*? Auch hier gibt es nur Vermutungen aber keine Wahrheiten.

Aufgrund dessen ist es heute sinnvoll, floristische Listen alphabetisch und nicht systematisch anzuordnen, weil man nicht unbedingt das frühere *Sematophyllum micans* als *Schofieldiella micans* unter den *Hylocomiaceen* oder als *Hygrohypnum micans* unter den *Amblystegiaceen* vermutet oder *Plagiothecium undulatum* als *Buckiella* in den *Hypnaceen*.

3. Rolle der molekularen Daten

Ergebnissen molekularer Untersuchungen werden heute vielfach sofort unreflektiert übernommen, weil dies „moderne“ Arbeitsmethoden sind. Vergessen wird dabei, dass der molekulare Artenbegriff ein ganz anderer ist als der klassische. So gibt es z.B. kryptische Arten, die so nicht zu erkennen sind, und sich nur genetisch aber nicht phänotypisch unterscheiden. In der Praxis d.h. m Gelände werden Arten mit der Summe ihrer Unterscheidungsmerkmale phänotypisch abgegrenzt. Somatische Mutanten unterscheiden sich von ihrer Stammart genetisch kaum, morphologisch aber extrem (z.B. *Hypnum heseleri* und *Hypnum cupressiforme*, *Platyhypnidium mutatum* und *ripariodes*).

Sind Ergebnisse molekularer Stammbäume auch richtiger? Sie sind Ergebnis einer hypothetischen Stammbaumrekonstruktion und keiner weiß, ob sich die Natur an die Algorithmen gehalten hat, mit denen diese Stammbäume gerechnet werden. Die Ergebnisse hängen von vielen Variablen ab und fallen dementsprechend unterschiedlich aus. Solche Variablen sind:

- Auswahl der verwendeten Arten. Das Einfügen oder Auslassen von Arten kann zu Änderungen der Stammbaumtopologie führen.
- Auswahl der verwendeten molekularen Markern.

So zeigt (Hooper et al. 2010) ein aus ITS1 Sequenzen berechnetes Phylogramm *Physcomitrella raederi* als eigene Gattung deutlich abgesetzt und neben *Physcomitrium* und *Entosthodon* positioniert, wohingegen das Phylogramm aus ITS2 Sequenzen *P. raederi* mit *P. patens* auf einem Ast zeigt. Morphologische Merkmale sprechen für die erste Variante.

Cirriphyllum crassinervium: Bei Huttunen & Ignatov (2004) clustert die Art in drei mit unterschiedlichen Algorithmen gerechneten Stammbäumen der Brachytheciaceen mit *Cirriphyllum piliferum* zusammen.

Eurhynchium pumilum landet bei Huttunen & Ignatov (2004) in mehreren unterschiedlich errechneten Stammbäumen auf einem Ast mit *Oxyrhynchium*. Bei Stech & Frahm (1999) lag die Art noch bei *Rhynchostegiella*.

Plasteurhynchium striatulum ist bei Huttunen & Ignatov (2004) in einem Clade mit *Eurhynchium striatum*, der paraphyletisch zu *Rhynchostegium* ist. *Isothecium* bildet mit *Lembophyllum* einen eigenen *Lembophyllaceen*-Ast. Bei Vanderpoorten et al. (2005) ist *Plasteurhynchium* jedoch eigenständig und liegt auf einem Ast mit *Rhynchostegium* und *Plasteurhynchium*.

Platyhypnidium riparioides liegt bei Huttunen & Ignatov (2004) auf einem Ast inmitten von *Rhynchostegium*-Arten. Andere *Platyhypnidien* (*patulifolium*, *austrinum*) liegen aber auf völlig anderen Ästen. Bei Stech & Frahm (1999) war die Gattung deutlich von *Rhynchostegium* bzw. *Eurhynchium* getrennt, ebenfalls auf einer Kombination von Markern aus dem Chloroplasten und Kerngenom. Bei Vanderpoorten et al. (2005) hingegen bilden *Platyhypnidien* wieder einen eigenen clade zwischen *Rhynchostegium* und *Plasteurhynchium*. Letztere Gattung schließt neben *P. t* auch *Eurhynchium meridionale* ein.

- Auswahl der Genome. Man vergleiche dazu fig. 4.1 in Shaw & Goffinet (2000), in dem sechs unterschiedliche Möglichkeiten der Verwandtschaftsverhältnisse von Laub-, Leber- und Hornmoosen sowie Farnpflanzen dargestellt sind. Man hilft sich damit, dass heute die „neueren“ Ergebnisse immer als die richtigen angesehen werden. Zur Vermeidung dieser Unsicherheit werden heute vielfach mit kombinierten Markern aus z.B. Chloroplasten- und Kerngenom gearbeitet.
- lückige Sequenzen (es überkommt einem manchmal schon das Grauen, wenn man die Sequenzen in der GeneBank nachsieht und feststellen muss, dass ein Drittel alle Basen nicht bestimmt und durch ein ? versehen sind). Dann sind auch die Ergebnisse fraglich.
- fehlerhafte alignments,
- gleichzeitige Mutationen an mehreren loci, die bei der Stammbauberechnung überbewertet werden,
- dem Gebrauch von multi copy genes, deren Kopien unterschiedlich ausfallen.
- bei Fehlbestimmungen. Gerade bei tropischen Arten ist in der Herbarprobe nicht immer das, was auf dem Etikett steht, die Fehlbestimmungsraten sind hoch. Oder der Beleg besteht aus einem Mischrasen, aus dem von der technischen Assistentin oder dem Studenten gerade die falsche Art herausgepickt wird.
- Verwechslungen von Proben, z.B. bei einer sehr berühmten molekularsystematischen Arbeit, in der solche Schlüsselgattungen wie *Takakia* und *Haplomitrium* verwechselt wurden.
- die Zahl der aufgenommenen Arten in Stammbäumen. Nimmt man für ein Dendrogramm von jeder Gattung eine Art, bekommt man sehr klare Verhältnisse. Nimmt man mehrere Arten einer Gattung, kann sich die Topologie des Stammbaumes schon wandeln. Nimmt man von einer Art mehrere Proben, verteilen die sich u.U. über den ganzen Stammbaum. Der Molekularsystematiker spricht dann von einer polyphyletisch entstandenen Art, was Unsinn ist. Grund ist, dass die genetischen Unterschiede innerhalb einer Art größer sind zwischen nahe verwandten Arten, z.B. weil die Art ein großes Areal hat und eine dementsprechend große genetische = geographische Variabilität entwickelt hat.
- die Auswahl geeigneter Marker auf Artlevel (genetische Unterschiede ergeben sich ja bereits auf Populationsebene),
- die Auswahl der Algorithmen für die Stammbauberechnung (z.B. Maximum Likelihood, eine Art Clusteranalyse, oder aber auf Parsimonie beruhende z.B. strict consensus trees).
- durch die Wahl unterschiedlicher Outgroups. Hedenäs et al. (2005) haben z.B. gezeigt, inwieweit die Topologie der Stammbäume der „Calliergonaceae“ dadurch beeinflusst werden.

Erst wenn die Stammbäume unter verschiedenen Artenzusammensetzungen und bei verschiedenen Markern stabil geblieben sind, besteht einige Wahrscheinlichkeit (nicht Sicherheit), dass die Ergebnisse richtig sind. Alle molekularen Ergebnisse müssen ferner nachvollziehbar sein, durch morphologisch-anatomische Merkmale gestützt sein, um in der Praxis (im Gelände) angewandt zu werden.

In gründlichen Arbeiten werden verschiedene Stammbäume mit unterschiedlichen Methoden, unterschiedlichen Artenauswahlen und unterschiedlichen outgroups gerechnet. Insofern geben molekulare Berechnungen für die Stellung von Arten im Stammbaum Hinweise aber keine „wahren“ Resultate, da es die Wahrheit überhaupt nicht gibt.

Ein guter Test für Ergebnisse molekularer Stammbäume ist, ob die molekularen Daten mit anatomisch-morphologischen Daten übereinstimmen. Den für den praktischen Gebrauch müssen sich Taxa auch ohne Sequenzierer unterscheiden lassen. Aufgrund dessen gibt es heute vermehrt aus molekularen und morphologisch-anatomischen Daten kombinierte Stammbaumberechnungen. Letztendlich befinden wir uns in einem zeitlichen Übergangsfeld, in dem die Molekularsystematik als gerade mal 20 Jahre alter, immer noch in Bewegung befindlicher Wissenschaftszweig unter Einfluss immer neuer Methoden nicht konsistente Ergebnisse liefert.

4. Theorie und Praxis

In der Praxis ist eine gewisse Konserviertheit der Artnamen über längere Zeit wünschenswert, da es sonst Kommunikationsprobleme gibt. Man stelle sich eine in periodischen Abständen erstellte Florenliste eines FFH Gebietes vor, in dem ein und dieselbe Art innerhalb von 20 Jahren zunächst als *Bryum flaccidum* aufgeführt wird, später als *Bryum subelegans*, dann wieder als *Bryum laevifilum* und schließlich als *Bryum moravicum*. Ist man nicht gerade ein versierter Bryologe, wird man diese für separate Arten halten.

Würde man konsequent immer nach den neuesten Erkenntnissen gehen und die anwenden, läse sich eine Exkursionsliste im Jahre 2010 etwas überspitzt so: *Hymenoloma crispula*, *Bucklandiella heterosticha*, *Codriophorus aquaticus*, *Dryptodon pulvinatus*, *Guembelia ovalis*, *Orthogrimmia montana*, *Tortula lanceola*, *Microbryum curvicolle*, *Protobryum bryoides*, *Serpoleskea subtilis*, *Sciurohypnum plumosum*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Campylidium calcareum*, *Calliergonella lindbergii*, *Straminergon stramineum*, *Rosulabryum capillare*, *Buckiella undulata*, *Imbribryum alpinum* (soll heißen *Dicranoweisia crispula*, *Racomitrium heterostichum*, *Racomitrium aquaticum*, *Grimmia pulvinata*, *Grimmia ovalis*, *Grimmia montana*, *Pottia lanceolata*, *Phascum curvicolle*, *Pottia bryoides*, *Amblystegiella subtilis*, *Brachythecium plumosum*, *Brachythecium velutinum*, *Campylium calcareum*, *Hypnum lindbergii*, *Calliergon stramineum*, *Bryum capillare*, *Plagiothecium undulatum*, *Bryum alpinum*). Die Liste lässt sich noch beliebig weiterführen.

Ein guter Test für die Praktikabilität der Ergebnisse für mich als Autor von Bestimmungsbüchern ist die Frage, ob sich daraus Schlüssel generieren lassen. Wird nun z.B. *Bryum capillare* zu *Plagiobryum* gestellt (was der Fall ist !), so lässt sich die Art nicht sinnvoll verschlüsseln und in der Konsequenz auch nicht bestimmen.

Bei Vanderpoorten et al. (2003) landet *Hygrohypnum luridum* auf einem (allerdings schwach gestütztem Ast) zusammen mit *Serpoleskea confervoides* und *Anacamptodon*, *Hygrohypnum smithii* hingegen mit *Camylophyllum halleri* zusammen, *Calliergon turgescens* und *trifarium* mit *Drepanocladus* spp. zusammen,

Die Wissenschaft hat das Ziel, eine natürliche Klassifikation hervorzubringen. Das ist für die Praxis jedoch nicht unbedingt notwendig, Das Merkmal Peristomzähne gepaltes oder nicht, aufrecht oder zurückgekrümmt sind praktikabel, ob sie nun natürlich oder künstlich sind. Hingegen ist die Herauslösung von *Bryum alpinum* und *muhlenbeckii* aus den anderen Brya in die Gattung *Imbribryum* – selbst wenn sie richtig wäre, unpraktikabel.

Je mehr Taxonomen sich mit Moosen beschäftigen, umso unterschiedlicher fallen die Ergebnisse aus, was für die Praxis kein Vorteil ist. Der Zweck der Taxonomie ist es, Ordnung in die Vielfalt der Erscheinungsformen zu bringen. Man hat dies bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts mit einem künstlichen System gemacht, dann ein natürliches System angestrebt (vgl. die Buchserie „Die Natürlichen Pflanzenfamilien“ von Engler & Prantl). Grundlage dafür waren Homologiekriterien, komplexe Übereinstimmungen und Bewertungen von Merkmalen. Sie haben überraschend gute Ergebnisse ergeben, heute werden viele Ansichten von Brotherus, Fleischer u.a. durch Ergebnisse molekularer Methoden bestätigt.

Die Arbeit an der Rekonstruktion der Phylogenie mit wechselnden und immer neuen Ergebnissen ist eine Seite, auf der anderen Seite in der Praxis sollten Einheiten verwendet werden, die über längere Jahre Bestand haben. Daher wurden in den Bestimmungsbüchern (Frahm & Frey 2004, Frey et al. 2006) bewusst traditionelle Ansichten weitergeführt, ähnlich wie man es auch bei von Lehrbüchern verlangt, wo früher erst abgewartet wird, wieweit sich manche Ansichten durchsetzen, bevor man in der einen Auflage hü und in der nächsten Auflage hott sagt. Die Ethik von Lehrbüchern, Wahrheiten zu verbreiten, ist ohnehin vorbei. So finden sich in der 11. Auflage des berühmten „Nultsch“ Aussagen, dass Lebermoose thallos sind, (Hornmoose tauchen nicht auf) und Laubmoose einen Kormus besitzen und Rhizoide echte Wurzeln sind. In dem Lehrbuch von Weiler & Nover, ebenfalls im Thieme-Verlag, entwickelt sich der Sporophyt auf dem Gametophyt als Epiphyt (dürfte dann also keine Verbindung zum Gametophyten haben).

II. Liste der Arten

Die vorliegende Liste will keinesfalls als Wertung verstanden werden. Es gibt keine richtige oder falsche Taxonomie, es gibt keine Wahrheit sondern nur mit unterschiedlichen Argumenten begründete unterschiedliche Ansichten. Die Rekonstruktion der Phylogenie mit klassischen, cladistischen oder molekularen Methoden bleibt hypothetisch. Im täglichen Alltag würde ich statt laufend wechselnden „neuen“ Ergebnissen“ mit „modernen“ Methoden einem gewissen Pragmatismus den Vorzug geben. Dabei ist ein wichtiger Aspekt der Bestimmungserfolg.

Zweck der Übersicht ist, dass der Leser wissen sollte, mit welcher Begründung die eine oder andere Art eingezogen, neu aufgestellt, umbenannt, in eine andere Gattung gestellt wird oder was es an taxonomischen Änderungen noch gibt.

Die Auflistung der Arten birgt Probleme und kann nur ein Kompromiss sein. Folgt man den neuesten Ergebnissen der Taxonomie und Systematik, würde man heutzutage Arten nicht an dem Platz finden, an dem man sie suchen würde, egal ob bei einer systematischen oder alphabetischen Anordnung. Man müsste schon wissen, *Bryum alpinum* unter *Imbribryum* zu suchen oder *Platydictya* unter den *Hypnaceae*, sieht man mal von dem stark veränderten Arrangement der Familien ab, die nicht mehr mit den haplolepiden Laubmoosen beginnt sondern mit den *Funariales* und *Timmiales*. Daher ist hier einer traditionellen Weise gefolgt, wie sie von Koperski et al. (2000), Frahm & Frey (2004) und Frey et al. (2006) vorgezeichnet ist. Auch wenn *Hygrohypnum polyphyleticum* wäre, wie es molekularsystematische Ergebnisse vermuten lassen, und seine Arten zum Teil in die *Hypnaceae*, zum Teil in die *Amblystegiaceae* und zum Teil in die *Calliergonaceae* gehören „sollten“, so ist diese Dreiteilung in der Praxis der Bestimmung und Ausschlüsselung nicht durchführbar. Insofern werden moderne wissenschaftliche Ergebnisse und ihre praktische Anwendung zwei unterschiedliche Paar Schuhe sein. Es lohnt sich zumindestens zu diesem Zeitpunkt nicht, die Systematik den molekularsystematischen Ergebnissen anzupassen, weil sie zu provisorisch und auch widersprüchlich sind, und in diesem noch sehr jungen Wissenschaftszweig ggf. noch unbekannte Mechanismen stecken, die man noch nicht kennt.

Der Zweck von Artnamen ist im täglichen Gebrauch, dass man sich darüber austauschen kann, weiß, was darunter zu verstehen ist und davon ausgehen kann, dass andere das auch tun. Ob nun *Sematophyllum micans* in *Calliargon*, *Hygrohypnum*, *Rhaphidostegium*, *Schofieldiella* oder *Hageniella* gehört (das sind alles echte Optionen !), bleibt letztendlich den Diskussionen der Spezialisten anheim gestellt. Ein dreimaliger Namenswechsel in zehn Jahren ist für den täglichen Gebrauch nicht förderlich und daher laufende Änderungen nicht anzustreben.

Auf die Angabe der Autorennamen ist verzichtet worden, was verwunderlich erscheint. Jedes Taxon hat aber seinen festen Autorennamen, der eigentlich nur bei nomenklatorischen und taxonomischen Problemen relevant ist, für den täglichen Gebrauch aber überhaupt nicht. Die Bezeichnung *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr gauckelt eine gewisse Wissenschaftlichkeit vor, ist aber unnötig, denn wen interessiert schon, wer die Art ursprünglich beschrieben hat und wer sie in die jetzige Gattung gestellt hat. Lediglich im Falle von Homonymen (unterschiedliche Arten mit demselben Namen) ist das wichtig. Das Problem gibt es nur Deutschland nur bei *Pleuridium subulatum* und hat sich inzwischen gelöst (s.u.)

Die komplette Synonymik der Arten hier einzubauen, wäre eine Fleißarbeit, die über das gesteckte Ziel hinausführt. Um herauszufinden, dass z.B. *Bryum kunzei* sich hier unter *Bryum caespiticium* var. *imbricatum* versteckt, muss man die gängige Bestimmungsliteratur verwenden.

Sinnvoll wäre es, eine Vereinheitlichung der Bewertung der Taxa auf Artenniveau anzustreben. Eigentlich müssten alle Arten in etwa gleichwertig sein und alle Kleinarten von Komplexarten als Varietäten oder Subspecies geführt werden, alle Polyploide als Arten eingezogen werden und alle synözischen Ausprägungen ansonsten diözischer Arten als Varietäten, was sich wohl nicht erreichen lässt.

Eine Homologisierung der Arten auf einheitlichem Niveau würde eine einheitliche Bewertung der Merkmale voraussetzen. Das ist bei weitem nicht der Fall. Hauben- bzw. kappenförmige Kalyptren trennen vielfach Gattungen (*Cleistocarpidium* = *Sporledera* von *Pleuridium*), bei *Phascum* hat *P. mitraeforme* eine haubenförmige Kalyptra, alle anderen *Phascum*-Arten eine kappenförmige. Papillöse vs. glatte Rhizoiden werden benutzt, die Gattung (!) *Serpuleskea* von *Platydictya* abzuspalten, bei *Bryum laevifilum* und *B. subelegans* wurde dies Merkmal zur Abgrenzung von Arten verworfen. Man hat den Eindruck, dass neu entdeckte Merkmale wie die Papillosität von Rhizoiden, Länge von Schleimhaaren und Form ihrer Endzellen zunächst in der Wertung überrepräsentiert werden. Man kann dann auch bei neu entdeckten Merkmalen zunächst ihre Variabilität nicht einschätzen. So stellte sich die Länge der Bulbillen bei *Pohlia annotina* und *proliger* als modifikatorisch und durch die Feuchtigkeit des Standortes induziert heraus, ein Grund, neuen Änderungen nicht sofort und blind zu folgen.

Bei der Einstufung von Taxa gilt das Axiom, dass die Unterschiede zwischen infraspezifischen Taxa geringer sein müssen als die zwischen Arten, was leider vielfach nicht beachtet wird. Demnach hat das in der Natur nicht eindeutig von *Bryum capillare* zu unterscheidende *Bryum torquescens* ein niedrigeres Unterscheidungs-Level als *Bryum capillare* und *B. elegans*. *Bryum bimum* ist von *B. pseudotriquetrum* geringer unterschieden als letztere von *B. pallescens* oder *intermedium*. Taxonomie ist ein hierarchisches System, weswegen hier auf die Verwendung infraspezifischer Taxa nicht verzichtet werden sollte.

Bei widersprüchlichen molekularsystematischen Daten behilft man sich mit dem Argument, dass immer die neuern Untersuchungsergebnisse auch die richtigeren seien. Das lässt sich damit begründen, dass man immer bessere Methoden entwickelt hat, multi-gene Berechnungen macht, kombinierte Chloroplasten/Kerngenome verwendet. Das impliziert aber, dass manche Stammbäume aus den Neunziger Jahren falsch waren. Es wird interessant sein zu verfolgen, um man in 10 Jahren die heutigen Stammbäume auch wieder für falsch hält. Insofern wären molekularsystematische Ergebnisse als Grund für taxonomische Änderungen nicht begründbar.

Die Klammern hinter den Arten verweisen auf Kommentare im Anhang. Die Aufstellung beruht auf der Roten Liste der Moose Deutschlands (Ludwig et al. 1996), weil diese digital vorlag. Sie wurde mit Koperski et al. (2000), Frahm & Frey (2004), Meinunger und Schröder (2007) abgeglichen und ergänzt. *Barbula amplexifolia* wurde als Neufund ergänzt (143).

Abietinella abietina (44, 75)
Acaulon muticum
Acaulon triquetrum
Aloina aloides
Aloina ambigua
Aloina brevirostris
Aloina rigida fo. *rigida*
 fo. *mucronulata* (58)
 fo. *obliquifolia*(58)
Amblyodon dealbatus
Amblystegium humile (116)
Amblystegium radicale (117)
Amblystegium serpens var. *serpens*
 var. *juratzkanum* (115)
Amblystegium varium (137)
Amphidium lapponicum
Amphidium mougeotii
Anacamptodon splachnoides
Anacolia laevisphaera (72)
Andreaea crassinervia
Andreaea heinemannii
Andreaea rothii ssp. *rothii*
 ssp. *falcata*
Andreaea rupestris
Anoetangium aestivum
Anoetangium hornschuchianum
Anoetangium sendtnerianum
Anomobryum concinatum
Anomobryum julaceum var. *concinatum*
Anomodon attenuatus
Anomodon longifolius
Anomodon rostratus
Anomodon rugelii
Anomodon viticulosus
Antitrichia curtispindula
Aongstroemia longipes
Archidium alternifolium
Atractylocarpus alpinus
Atrichum angustatum
Atrichum flavisetum(47)
Atrichum tenellum
Atrichum undulatum
Aulacomnium androgynum
Aulacomnium palustre var. *palustre*
 var. *imbricatum*

Barbula amplexifolia (143)
Barbula bicolor
Barbula commutata (15)
Barbula convoluta
Barbula crocea
Barbula enderesii
Barbula ferruginascens (70)
Barbula unguiculata
Bartramia halleriana
Bartramia ithyphylla
Bartramia pomiformis
Blindia acuta
Blindia caespiticia
Brachydontium trichodes
Brachythecium albicans
Brachythecium campestre
Brachythecium capillaceum
Brachythecium collinum
Brachythecium geheebii
Brachythecium glaciale (10)
Brachythecium glareosum
Brachythecium laetum
Brachythecium latifolium (10)
Brachythecium mildeanum
Brachythecium oedipodium (10)
Brachythecium plumosum (10)
Brachythecium populeum (10)
Brachythecium reflexum (10)
Brachythecium rivulare
Brachythecium rutabulum
Brachythecium salebrosum
Brachythecium starkei (10)
Brachythecium trachypodium (10)
Brachythecium turgidum
Brachythecium velutinum (10)
Breutelia tomentosa
Brotherella lorentziana
Bruchia vogesiaca
Bryoerythrophyllum alpigenum
Bryoerythrophyllum recurvirostrum
Bryoerythrophyllum rubrum
Bryum algovicum (42)
Bryum alpinum agg.
 Bryum alpinum (43)
 Bryum gemmiparum
 Bryum mildeanum
 Bryum muehlenbeckii (43)
Bryum amblyodon
Bryum archangelicum (42)
Bryum arcticum
Bryum argenteum
Bryum barnesii

-
- Bryum bicolor agg.
 Bryum balticum
 Bryum bicolor (66)
 Bryum dunense
 Bryum gemmiferum
 Bryum gemmilucens
 Bryum versicolor
Bryum caespiticium var. caespiticium
 var. badium
 var. imbricatum
Bryum calophyllum
Bryum capillare agg.
 Bryum capillare ssp. capillare (42, 107)
 var. capillare
 var. rufifolium
 ssp. torquescens (64)
 Bryum elegans (62, 107)
 Bryum ferchelii
 Bryum moravicum (62, 107)
 Bryum stirtonii
Bryum creberrimum
Bryum cyclophyllum (42)
Bryum erythrocarpum agg.
 Bryum bornholmense
 Bryum demaretianum
 Bryum klinggraeffii
 Bryum microerythrocarpum
 Bryum radiculosum
 Bryum rubens
 Bryum ruderale
 Bryum sauteri
 Bryum subapiculatum
 Bryum tenuisetum
 Bryum violaceum
Bryum funckii
Bryum intermedium
Bryum knowltonii
Bryum lanatum
Bryum longisetum
Bryum mamillatum
Bryum marratii
Bryum neodamense
Bryum oblongum
Bryum pallens (42)
Bryum pallescens (42)
Bryum pseudotriquetrum (24, 42)
 var. bimum
Bryum rutilans
Bryum salinum
Bryum schleicheri
Bryum subneodamense

Bryum turbinatum
Bryum uliginosum (42)
Bryum veronense
Bryum warneum
Bryum weigellii
Buxbaumia aphylla
Buxbaumia viridis

Callicladium haldanianum (134)
Calliergon cordifolium (6)
Calliergon giganteum
Calliergon megalophyllum
Calliergon richardsonii
Calliergon sarmentosum (125)
Calliergon stramineum (6, 119)
Calliergon trifarium (120)
Calliergonella cuspidata
Campylium calcareum (127, 130)
Campylium chrysophyllum (126)
Campylium elodes (126)
Campylium polygamum
Campylium protensum (128)
Campylium stellatum (77)
Campylophyllum halleri (130)
Campylopus brevipilus
Campylopus flexuosus
Campylopus fragilis
Campylopus gracilis (50)
Campylopus introflexus
Campylopus pyriformis
Campylopus schimperi (49)
Campylopus subulatus
Campylostelium saxicola
Catoscopium nigratum
Ceratodon conicus
Ceratodon purpureus
Cinclidium stygium
Cinclidotus aquaticus
Cinclidotus danubicus
Cinclidotus fontinaloides
Cinclidotus mucronatus(19)
var. fragilifolius (135)
Cinclidotus riparius
Cirriphyllum cirrosum (10,113)
Cirriphyllum piliferum (113)
Cirriphyllum ornellanum (113)
Cirriphyllum tommasinii (10, 113)
Climacium dendroides
Cnestrum alpestre
Cnestrum schisti
Conardia compacta (79)
Coscinodon cribrosus

-
- Cratoneuron commutatum (22)
 var. falcatum (138)
 var. fluctuans
 var. sulcatum (138)
- Cratoneuron curvicaule (112)
- Cratoneuron decipiens
- Cratoneuron filicinum
- Crossidium aberrans
- Crossidium crassinerve
- Crossidium squamiferum var. squamiferum
 var. pottioideum
- Cryphaea heteromalla
- Ctenidium molluscum
- Ctenidium procerrimum (132, 144)
- Cynodontium fallax
- Cynodontium gracilescens
- Cynodontium jenneri
- Cynodontium polycarpum var. polycarpum (27)
 var. strumiferum
- Cynodontium tenellum
- Cyrtomnium hymenophylloides
- Desmatodon cernuus
- Desmatodon heimii (29)
- Desmatodon latifolius (97)
 var. muticus
 var. brevicaulis
- Desmatodon laureri
- Desmatodon leucostoma
- Desmatodon systylius
- Desmatodon wilczekii
- Dichelyma capillaceum
- Dichodontium palustre (9)
- Dichodontium pellucidum var. flavescens (26)
- Dicranella cerviculata
- Dicranella crispa (85)
- Dicranella grevilleana
- Dicranella heteromalla
- Dicranella heteromalla
- Dicranella howei (85)
- Dicranella humilis (85)
- Dicranella rufescens (85)
- Dicranella schreberiana (85)
- Dicranella staphylina (85)
- Dicranella subulata
- Dicranella varia (85)
- Dicranodontium asperulum
- Dicranodontium denudatum
- Dicranodontium uncinatum
- Dicranoweisia cirrata
- Dicranoweisia compacta (65)

Dicranoweisia crispula (65)
Dicranum bergeri
Dicranum brevifolium
Dicranum bonjeanii
Dicranum dispersum
Dicranum elongatum
Dicranum flagellare (20)
Dicranum flexicaule
Dicranum fulvum
Dicranum fuscescens
Dicranum majus
Dicranum montanum (20)
Dicranum muehlenbeckii
Dicranum polysetum
Dicranum scoparium
Dicranum spadiceum
Dicranum spurium
Dicranum tauricum
Dicranum viride
Didymodon acutus
Didymodon asperifolius
Didymodon cordatus
Didymodon fallax
Didymodon ferrugineus
Didymodon giganteus (68)
Didymodon glaucus Ryan
Didymodon icmadophilus
Didymodon insulanus
Didymodon luridus
Didymodon mamillosus
Didymodon nicholsonii
Didymodon rigidulus var. rigidulus
Didymodon rigidulus var. validus
Didymodon sinuosus
Didymodon spadiceus
Didymodon tophaceus
Didymodon vinealis
Diphyscium foliosum
Discelium nudum
Distichium capillaceum
Distichium inclinatum
Distichophyllum carinatum
Ditrichum flexicaule
Ditrichum gracile
Ditrichum heteromallum
Ditrichum lineare
Ditrichum pallidum
Ditrichum plumbicola (13)
Ditrichum pusillum
Ditrichum zonatum
Drepanocladus aduncus
Drepanocladus cossonii (121)

Myurella julacea
Myurella tenerrima

Neckera complanata
Neckera crispa
Neckera pennata
Neckera pumila

Octodiceras fontanum (48)
Oncophorus virens
Oncophorus wahlenbergii
Oreoweisia bruntonii (51)
Oreoweisia torquescens
Orthodontium lineare
Orthothecium chryseon
Orthothecium intricatum
Orthothecium rufescens
Orthothecium strictum
Orthotrichum acuminatum
Orthotrichum affine
Orthotrichum alpestre
Orthotrichum anomalum
Orthotrichum consimile
Orthotrichum cupulatum
var. riparium

Orthotrichum diaphanum
Orthotrichum gymnostomum
Orthotrichum lyellii
Orthotrichum obtusifolium
Orthotrichum pallens
Orthotrichum patens
Orthotrichum pulchellum
Orthotrichum pumilum
Orthotrichum rivulare
Orthotrichum rogeri
Orthotrichum rupestre
Orthotrichum scanicum
Orthotrichum speciosum
Orthotrichum sprucei
Orthotrichum stellatum
Orthotrichum stramineum
Orthotrichum striatum
Orthotrichum tenellum
Orthotrichum urnigerum
Oxyrhynchium hians(8)
var. rigidum

Oxyrhynchium schleicheri
Oxyrhynchium speciosum
Oxystegus tenuirostris

Paludella squarrosa
Paraleucobryum enerve

Paraleucobryum longifolium
Paraleucobryum sauteri (21)
Phascum curvicolle (32)
Phascum cuspidatum (98)
 var. curvisetum (41)
 var. elatum (41)
 var. papillosum
 var. piliferum
 var. schreberianum (41)
Phascum floerkeanum (32)
Phascum mitraeforme
Philonotis arnellii
Philonotis caespitosa
Philonotis calcarea
Philonotis fontana
Philonotis marchica
Philonotis seriata
Philonotis tomentella
Physcomitrella patens (61)
Physcomitrium eurystomum
Physcomitrium pyriforme
Physcomitrium sphaericum
Plagiobryum demissum
Plagiobryum zierii
Plagiomnium affine
Plagiomnium cuspidatum
Plagiomnium elatum
Plagiomnium ellipticum
Plagiomnium medium
Plagiomnium rostratum
Plagiomnium undulatum
Plagiopus oederianus (109)
Plagiothecium cavifolium
Plagiothecium curvifolium
Plagiothecium denticulatum
Plagiothecium laetum
Plagiothecium latebricola
Plagiothecium neckeroideum
Plagiothecium nemorale
Plagiothecium platyphyllum
Plagiothecium ruthei
Plagiothecium succulentum
Plagiothecium undulatum (131)
Platydictya confervoides (78)
Platydictya jungermanniioides (78)
Platydictya subtilis (78)
Platygyrium repens
Platyhypnidium lusitanicum (142)
Platyhypnidium mutatum (114)
Platyhypnidium riparioides (5)
Pleuridium palustre (54)
Pleuridium subulatum (37)

Pseudephemerum nitidum
Pseudobryum cinclidioides
Pseudocrossidium hornschuchianum
Pseudocrossidium revolutum
Pseudoleskea incurvata (101)
Pseudoleskea patens (101)
Pseudoleskea radicata (101)
Pseudoleskeella catenulata (101)
Pseudoleskeella rupestris (101)
Pseudoleskeella tectorum (101)
Pseudoscleropodium purum (18)
Pterigynandrum filiforme
Pterogonium gracile
Pterygoneurum lamellatum
Pterygoneurum ovatum
Pterygoneurum papillosum
Pterygoneurum sessile
Ptilium crista-castrensis
Ptychodium plicatum
Ptychomitrium polyphyllum
Pylaisia polyantha (106)
Pyramidula tetragona

Racomitrium aciculare (93)
Racomitrium affine (94)
Racomitrium aquaticum (93)
Racomitrium canescens (92)
Racomitrium elongatum (92)
Racomitrium ericoides (92)
Racomitrium fasciculare (93)
Racomitrium heterostichum (94)
Racomitrium lanuginosum (91)
Racomitrium macounii (94)
Racomitrium microcarpum (94)
Racomitrium obtusum (94)
Racomitrium sudeticum (94)
Rhabdoweisia crenulata
Rhabdoweisia crispata
Rhabdoweisia fugax
Rhizomnium magnifolium
Rhizomnium pseudopunctatum
Rhizomnium punctatum
Rhodobryum ontariense
Rhodobryum roseum
Rhynchostegiella curviseta
Rhynchostegiella jacquinii (82)
Rhynchostegiella litorea
Rhynchostegiella pumila (7)
Rhynchostegiella teesdalei (82)
Rhynchostegiella tenella
Rhynchostegiella tenuicaulis
Rhynchostegium confertum

Rhynchostegium megapolitanum
Rhynchostegium murale
Rhynchostegium rotundifolium
Rhytidiadelphus loreus
Rhytidiadelphus squarrosus
Rhytidiadelphus subpinnatus
Rhytidiadelphus triquetrus
Rhytidium rugosum

Saelania glaucescens
Sanionia uncinata (81)
Schistidium agassizii
Schistidium apocarpum
Schistidium atrofusum
Schistidium boreale
Schistidium brunnescens
ssp. griseum

Schistidium confertum
Schistidium confusum
Schistidium crassipilum
Schistidium dupretii
Schistidium elegantulum
Schistidium flaccidum
Schistidium grande
Schistidium lancifolium
Schistidium maritimum
Schistidium papillosum
Schistidium platyphyllum
Schistidium pruinosum
Schistidium rivulare
Schistidium robustum
Schistidium singarense
Schistidium sordidum
Schistidium spinosum
Schistidium trichodon
Schistostega pennata
Scleropodium cespitans
Scleropodium touretii
Scopelophila cataractae
Scorpidium scorpioides
Scorpidium turgescens
Scorpiurium circinatum
Seligeria acutifolia
Seligeria austriaca
Seligeria calcarea
Seligeria campylopoda
Seligeria donniana
Seligeria irrigata
Seligeria patula
Seligeria pusilla
Seligeria recurvata
Seligeria trifaria

ssp. longifolia
Sematophyllum demissum
Sematophyllum micans (103)
Sphagnum affine (17)
ssp. austinii
Sphagnum angustifolium
Sphagnum balticum
Sphagnum capillifolium
Sphagnum capillifolium var. tenerum
Sphagnum centrale
Sphagnum compactum
Sphagnum contortum
Sphagnum cuspidatum
Sphagnum denticulatum
Sphagnum fallax
Sphagnum fimbriatum
Sphagnum flexuosum
Sphagnum fuscum
Sphagnum girgensohnii
Sphagnum inundatum
Sphagnum lindbergii
Sphagnum magellanicum
Sphagnum majus
Sphagnum molle
Sphagnum obtusum
Sphagnum palustre
Sphagnum papillosum
Sphagnum platyphyllum
Sphagnum pulchrum
Sphagnum quinquefarium
Sphagnum riparium
Sphagnum rubellum
Sphagnum russowii
Sphagnum squarrosum
Sphagnum strictum
Sphagnum subnitens
Sphagnum subsecundum
Sphagnum tenellum
Sphagnum teres
Sphagnum warnstorffii
Splachnum ampullaceum
Splachnum sphaericum
Splachnum vasculosum
Stegonia latifolia fo. latifolia
fo. pilifera (59)
Syntrichia calcicola (16)
Syntrichia inermis
Syntrichia laevifila (36)
Syntrichia latifolia
Syntrichia montana fo. montana
fo. calva (59)
Syntrichia norvegica

Syntrichia pagorum (36)
Syntrichia papillosa
Syntrichia princeps
Syntrichia ruraliformis var. ruraliformis
var. subpapillosissima (56)
Syntrichia ruralis var. Ruralis (144)
var. densa (14)
Syntrichia sinensis
Syntrichia virescens

Taxiphyllum wissgrillii (40)
Tayloria acuminata
Tayloria froelichiana
Tayloria lingulata
Tayloria rudolphiana
Tayloria serrata
Tayloria splachnoides
Tayloria tenuis
Tetraphis pellucida
Tetraplodon angustatus
Tetraplodon mnioides
Tetraplodon urceolatus
Tetrodontium brownianum
Tetrodontium ovatum
Tetrodontium repandum
Thamnobryum alopecurum
Thamnobryum neckeroides
Thuidium delicatulum
Thuidium minutulum (110)
Thuidium assimile (28)
Thuidium recognitum
Thuidium tamariscinum
Timmia austriaca
Timmia bavarica
Timmia megapolitana
Timmia norvegica
Tomentypnum nitens (118)
Tortella bambergeri
Tortella densa
Tortella flavovirens
Tortella fragilis
Tortella humilis
Tortella inclinata
Tortella inflexa
Tortella tortuosa
Tortula aestiva (35)
Tortula atrovirens
Tortula brevissima
Tortula canescens
Tortula cuneifolia
Tortula lingulata
Tortula marginata

III. Kommentare

(1) *Polytrichastrum* wurde von Smith (1971) als neue Gattung eingeführt. Dem Autor zufolge soll sich die Gattung durch ein dickeres Epiphragma, unterschiedliche Peristomzähne, größere Sporen, nicht getüpfelte Exotheciumszellen, sowie schwach oder nicht kantige Kapseln unterscheiden. In die Gattung *Polytrichastrum* wurden gestellt (hier auf die europäischen Arten beschränkt): *alpinum*, *longisetum*, *pallidisetum*, *formosum*, *sexangulare*. In *Polytrichum* wurden belassen: *commune*, *juniperinum*.

Zur Unterscheidung dienen nur Sporophytenmerkmale, was nicht sehr hilfreich ist. Dann ist es schwer nachzuvollziehen, *P. formosum* und *commune* in unterschiedliche Gattungen zu stellen. Deswegen sollte man ganz auf die Unterscheidung verzichten, weil sie unzweckmäßig ist. Als Typus von *Polytrichastrum* wurde *P. alpinum* gewählt. Da diese Art runde und nicht eckige Kapseln hat, habe ich (Frahm in Frey et al. 2006) die Auswahl der Arten auf solche eingengt und nur *P. alpinum* darin belassen..

(2) *Polytrichum perigoniale* wurde früher als Varietät von *P. commune* gewertet. Es unterscheidet sich nicht nur durch die Perigonalblätter, sondern stark durch geringe Größe (<10cm) und das Vorkommen auf Heideböden, nicht in Sümpfen. Daher sollte man beide Taxa auf Artniveau trennen.

(3) *Polytrichum strictum* ist von *P. juniperinum* anatomisch nicht unterschieden, unterscheidet sich aber durch das Vorkommen in Hochmooren und ein eigenes Areal von letzterer. Wegen dieser ökologischen Wertigkeit ist sie als eigene Art behalten.

(4) *Eurhynchium crassinervium* war ursprünglich von Taylor als *Hypnum* beschrieben worden (als praktisch noch alle pleurokarpen Moose darin zusammengefasst wurden), dann von den Autoren der *Bryologia Europaea* (bzw. Schimper, der da als spiritus rector wirkte) zu *Eurhynchium* gestellt. Loeske und Fleischer stellten sie dann aufgrund der kontrahierten Blattspitze zu *Cirriphyllum*. Mit *Eurhynchium* hat die Art aufgrund der weiten Laminazellen und der eigenartig oft in der Spitze gegabelten Rippe nichts gemein, genausowenig wie mit *Cirriphyllum*, da die Blattspitze ja nur minimal kontrahiert und verlängert ist. Man möchte in dem Fall beinahe Warnstorff beipflichten, der die Art in eine eigene Gattung *Paramyurium* gestellt hat. Die unklaren und unscharfen Abgrenzungen finden sich bei vielen Pleurokarpen und sind Ausdruck der geringen genetischen Distanzen aufgrund des geringen phylogenetischen Alters.

(5) Die Eigenständigkeit der Gattung *Platyhypnidium*, welche früher teils zu *Rhynchostegium*, teils zu *Eurhynchium* gestellt wurde, ist durch unabhängige molekulare Untersuchungen (Stech & Frahm 1999, Ignatov & Huttunen 2002, Vanderpoorten et al. 2003) bestätigt, also keine "Verlegenheitsgattung" mehr.

(6) Vanderpoorten et al. (2002) teilten die *Amblystegiaceae* in *Amblystegiaceae* s.str. (*Anacamptodon*, *Amblystegium*, *Campyliadelphus*, *Campylium*, *Cratoneuron*, *Drepanocladus*, *Hygrohypnum* p.pt., *Leptodictyum*, *Palustriella*, *Pseudo-Calliergon*, *Serpoleskea*) und *Calliergonaceae* (*Calliergon*, *Hamatocaulis*, *Loeskypnum*, *Straminergon*, *Warnstorfia*). *Scorpidium* und *Hygrohypnum ochraceum* fallen dabei heraus und werden einfach draußen vor gelassen, was zeigt, wie provisorisch die Angelegenheit ist. *Calliergonella*, *Campylophyllum*, *Conardia*, *Hygrohypnum smithii*, *Platydictya* und *Sanionia* landen auf dem hypnalen Ast.

In den molekularen Stammbäumen von Hedenäs et al. (2005) sind *Hamatocaulis*, *Scorpidium* (mit *revolvens* und *cossoni*) und *Calliergon* auf eigenen Ästen gut abgesetzt, wohingegen *Loeskhypnum*, *Straminergon* und *Warnstorfia* nicht richtig auflösen.

(7) *Eurhynchium pumilum* wurde entweder nach *Eurhynchium* oder *Rhynchostegiella* gestellt. Bei molekularen Untersuchungen (Stech & Frahm 1999) landet die Art bei *Rhynchostegiella*, was aufgrund der kurzen Zellen auch überzeugender ist als die Platzierung bei *Eurhynchium*. Vergleicht man ein mal einen Vertreter von *Eurhynchium* s.str. wie *E. striatum* mit *R. pumila*, wird man keinerlei Ähnlichkeiten feststellen.

(8) Die früher schon postulierte Aufteilung von *Eurhynchium* in *Oxyrhynchium*, *Kindbergia* und *Eurhynchium* wird durch molekulare Untersuchungen gestützt (Stech & Frahm 1999). Hält man sich einmal *Eurhynchium striatum*, "*Eurhynchium*" *praelongum* und "*Eurhynchium*" *swartzii* nebeneinander, kann man das schon habituell ohne weiteres nachvollziehen. Es handelt sich um eine ähnliche Aufspaltung wie *Mnium* in *Plagiomnium*, *Rhizomnium* und *Mnium*.

(9) Diese Art wurde wahlweise in *Dicranella* gestellt oder – weil das morphologisch-anatomisch überhaupt nicht passt, in die Gattung *Diobelon*. Molekulare Untersuchungen (Stech 1999b) zeigen, dass sie zu *Dichodontium* gehört. Diese Möglichkeit ist zwar nie in Erwägung gezogen worden, wenn man jedoch Blätter von „*Diobelon*“ *palustre* und *Dichodontium pellucidum* vergleicht, fällt es einem wie Schuppen von den Augen. Ochyra et al. (2003) führen anatomische Unterschiede ein, die dem widersprechen, und führen an, dass die Beschreibung der Gattung *Diobelon* illegitim war, so dass sie dafür die Gattung *Diobelonella* einführen.

(10) Die Gattung *Brachythecium* wurde neuerdings in drei Gattungen zerlegt. Drei *Cirriphyllum*-Arten sind nach *Brachythecium* überführt, Die zwei neuen Gattungen entsprechen größtenteils aber nicht immer den früheren Sektionen *Velutina* (jetzt *Brachytheciastrum*) und *Reflexa* (*Sciurhypnum*).

Brachytheciastrum Ignatov & Huttunen

- B. collinum* (Schleich. Ex Müll.Hal.) Ignatov & Huttunen
- B. olympicum* (Jur.) Vanderp. Et al.
- B. trachypodium* (Brid.) Ignatov & Huttunen
- B. velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen

Brachythecium Bruch et al.

- B. albicans*
- B. campestre*
- B. capillaceum* (*salebrosum* var. bzw. var. *rotaeantum*)
- B. cirrosum* (Schwaehr.) Schimp. (*Cirriphyllum* c. (Schwaegr.) Grout)
- B. erythrorhizon* Bruch et al.
- B. geheebii* Milde
- B. glareosum* (Bruch ex Spruce) Bruch et al.
- B. mildeanum* (Schimp.) Schimp.
- B. rivulare* Bruch et al.
- B. rutabulum* (Hedw.) Bruch et al.
- B. salebrosum* (F.Weber & D.Mohr) Bruch et al.
- B. tommassinii* (Sendtn. Ex Boulay) Ignatov & Huttunen (*Cirriphyllum tenuinerve*, *vaucheri*)

Sciuruhypnum (Hampe) Hampe

- S. flotowianum* (Sendtn.) Ignatov & Huttunen (*Eurhynchium*, *Cirriphyllum reichenbachianum*, *flotowianum*)
- S. glaciale* (Bruch et al.) Ignatov & Huttunen
- S. latifolium* (Kindb.) Ignatov & Huttunen
- S. oedipodium* (Mitt.) Ignatov & Huttunen (*B. curtum*, *starkei* var. *curtum*)
- S. ornellanum* (Molendo) Ignatov & Huttunen (*Scleropodium apiculigerum*, *ornellaum*)

S. plumosum (Hedw.) Ignatov & Huttunen

S. populeum (Hedw.) Ignatov & Huttunen

S. reflexum (Starke) Ignatov & Huttunen

S. starkei (Brid.) Ignatov & Huttunen

Die Notwendigkeit der Neugliederung ist fraglich. Zumindestens *Brachytheciastrum* hat kein eindeutiges gemeinsames morphologisches Merkmal (Vanderpoorten et al. 2005). Wenn die neuen Gattungen im Gelände oder unter dem Mikroskop nicht als solche erkannt werden können, sollte man sie nicht benutzen. Sie mögen einen Hinweis auf die Phylogenie der Arten geben, lassen sich aber so kaum ausschlüsseln.

In *Cirriphyllum* verbleiben jetzt nur noch *crassinervium* und *piliferum*. Dies sind die einander unähnlichsten Arten. Auch wenn zugestanden werden muss, dass die abgesetzten Haarspitze der *Cirriphyllum*-Arten (*cirrosum*, *piliferum*, *tommasinii*) analoge Entwicklungen sein können, stellt dies doch ein sehr brauchbares Feldmerkmal dar. Die übrigen Arten (*flotowianum*, *crassinervium*) weichen da stark ab und wurden daher meist zu *Eurhynchium* gestellt.

(11) *Isothecium holtii* ist durch den eigenen Standort an Bachsteinen und die Verbreitung in ozeanischen Florengeländen charakterisiert. Die Art wurde ursprünglich als *Isothecium myosuroides* var. *rivulare* beschrieben, dann aber von Kindberg in den Artrang erhoben. Kindberg war für sein enges Artenkonzept bekannt ist und hunderte Arten beschrieben hat, die heute nicht mehr akzeptiert sind. Es ist jedoch nicht möglich, diese Art durch ein präzises anatomisches Merkmal von *I. myosuroides* oder *alopecuroides* abzugrenzen, weswegen sie nicht als eigene Art akzeptiert werden kann und wieder als var. *rivulare* von *Isothecium myosuroides* bezeichnet werden sollte. Die Verwandtschaft mit *I. myosuroides* wird auch durch molekulare Daten bekräftigt (Sabovljevic et al. 2005), obgleich sie habituell und hinsichtlich der Blattform sowie der Zähnelung nur des oberen Blattrandes *I. alopecuroides* mehr gleicht.

(12) *Fontinalis antipyretica* ist sehr plastisch. Dabei stellt sich die Frage, ob die vielen Ausprägungen Genotypen sind, denn nur dann werden sie taxonomisch unterschieden. Das ist schwer entscheidbar, am ehesten durch Mischrassen. Dauerbeobachtung am Standort oder Kulturversuche. Bei solchen Kulturversuchen haben sich *F. kindbergii* und *F. gracilis* als Modifikationen herausgestellt (Frahm 2006). Sie könnten als *F. antipyretica* "kindbergii", mod. *gracilis* bezeichnet o.ä. werden, wegen der Veränderlichkeit aber nicht ein mal auf Varietätsrang unterschieden werden. *Fontinalis gigantea* und *F. tenuis* sind vermutlich nur extrem große oder kleine Formen.

In dem Zusammenhang von *Fontinalis antipyretica* liest man häufig, dass Linné den Namen vergeben hätte, weil man in Schweden das Wassermoos in die Ritzen von Blockhäusern gestopft hätte, um "das Feuer zu bannen". Das geht auf Limpricht zurück und ist immer wieder abgeschrieben worden, war aber nicht der Fall. Man hat die Büschel Wassermoos an den Wänden um die Feuerstelle aufgehängt und nass gemacht, damit sie den von der offenen Feuerstelle ausgehenden Funkenflug zum Erlöschen brachten.

(13) Wie molekularsystematische Ergebnisse zeigten (Frahm et al. 2008) ist *Ditrichum plumbicola* nicht von *D. lineare* geschieden und nur ein Ökotyp von *D. lineare* auf schwermetallhaltigem Boden. Morphologisch unterscheiden sich beide nur geringfügig durch die Längen-Breitenverhältnisse der Blätter und Laminazellen Aufgrund der morphologischen als auch Standortunterschiede müsste das Taxon Varietätsrank haben. Das würde eine Neukombination erfordern, welche in einem Onlinejournal nicht vorgenommen werden kann..

(14) Die Eigenständigkeit dieser von Frahm (1994) wieder unterschiedenen und vielfach mit *S. calcicola* verwechselten Sippe wurde auch molekular bestätigt (Frahm & Sabovljevic 2006). Das

Taxon ist hier zu einer Varietät zurückgestuft, weil die Unterschiede zu var. *ruralis* geringer sind als z.B. zwischen *S. ruralis* und *ruraliformis*.

(15) *Barbula commutata* ist eine durchaus eigenständige Art (Frahm & Ahmed 2004). Wie eine Summe von Merkmalen wie Größe, Besitz eines Zentralstranges im Stämmchen oder dickwandige basale Laminazellen zeigen ist sie keine Varietät von *B. convoluta*. Die Art wurde als *Barbula commutata* var. *sardoa* beschrieben und als *Barbula sardoa* in den Artrang erhoben, da dies das älteste Epithet ist. Die Prioritätsregel gilt jedoch nur auf demselben taxonomischen Level. Die älteste Artbezeichnung war *Barbula commutata* Jur., bei der Juratzka einen neuen Namen einführen durfte, ohne sich auf den älteren Namen *sardoa* zu beziehen.

(16) Die Gattung *Syntrichia* war ursprünglich gut etabliert, dann durch die Autoren des Index Muscorum zu *Tortula* gestellt worden, was nach 40 Jahren wieder rückgängig gemacht wurde, indem Zander (1993) sie wieder separiert hat. Nach Zander unterscheidet sich *Tortula* von *Syntrichia* durch ein kreis- oder halbkreisförmiges Band von Stereiden im Stämmchenquerschnitt und durch Gelbfärbung statt Rotfärbung der Lamina mit KOH. Beides ist gerade im Gelände kaum praktikabel. Molekularsystematisch bilden die Arten von *Syntrichia* jedoch eine monophyletische Gruppe (Werner et al. 2002). Im Gegensatz dazu ist *Tortula* "polyphyletisch", d.h. die einzelnen Arten erscheinen im Stammbaum an unterschiedlichsten Stellen innerhalb der Pottiaceae und nicht auf einem Ast.

(17) *Sphagnum austinii* und *S. affine* unterscheiden sich anatomisch nicht, morphologisch nur durch die Zahl der hängenden bzw. abstehenden Äste bzw. die Färbung, und werden daher wie früher unter *S. imbricatum* vereint. Der Rank als Subspezies ist gerechtfertigt, weil sie unterschiedliche Standorte (Hochmoore – Heidemoore) charakterisieren und auch weltweit unterschiedliche Areale haben.

(18) *Scleropodium* oder *Pseudoscleropodium*? Die Art wurde von Hedwig als *Hypnum purum* beschrieben, dann von Limpricht 1896 zu *Scleropodium* in den Brachytheciaceae gestellt, wohl aufgrund der Ähnlichkeit mit z.B. *S. illecebrum*. Fleischer stellte die Art 1925 in den Natürlichen Pflanzenfamilien in eine neue Gattung *Pseudoscleropodium* neben *Pleurozium* in die Entodontaceae. *Scleropodium* hat eine Blattrippe, *Pseudoscleropodium* nicht. Ergebnisse molekularsystematischer Forschungen zeigen, dass *Scleropodium* und *Pseudoscleropodium* in die Brachytheciaceae gehören (Vanderpoorten et al. 2005, Huttunen & Ignatov 2002).

(19) *Dialytrichia* oder *Cinclidotus*? Erstere unterscheidet sich durch papillöse Zellen von *Cinclidotus*. Begründet dies eine eigene Gattung? Smith (2004) stellt *Dialytrichia* sogar in die Pottiaceae. *Cinclidotus* in die Cinclidotaceae.

(20) *Orthodicranum* oder *Dicranum*? Erstere hat gerade Kapseln und glatte, nicht getüpfelte basale Laminazellen sowie gekräuselte Blätter. Wie auch in anderen Fällen gibt es keine schlagenden Argumente, ob es sich dabei um eine Untergattung oder Gattung handelt. Gerade Kapseln und gekräuselte Blätter haben auch *Dicranum fulvum* und *scottianum*, diese aber getüpfelte Laminazellen, was zeigt, dass *Orthodicranum* und *Dicranum* durch Übergänge verbunden sind. Molekularsystematische Arbeiten (Stech 1999a, LaFarge et al. 2002) geben keine Hinweise auf eine Selbständigkeit von *Orthodicranum*, sind aber in der Hinsicht auch nicht sehr vertrauenswürdig, weil in beiden Fällen *Paraleucobryum* mitten in den *Dicranum*-Arten nistet.

(21) *Paraleucobryum sauteri* wird vielfach als Varietät von *P. longifolium* erachtet, ist aber wegen der Menge der Unterscheidungsmerkmale eine eigene Art auch mit eigener Verbreitung (europäischer Endemit) (Müller & Frahm 1987).

(22) Cratoneuron wurde von Ochyra (1989) in Palustriella (mit *P. commutata* und *P. decipiens*) und Cratoneuron (mit *C. filicinum*) und Cratoneuron curvivaule als Callialaria von Cratoneuron separiert. Palustriella wurde in die Helodiaceae (wo nach molekularen Stammbäumen auch *Abietinella abietina* landet) gestellt, Cratoneuron und Callialaria verblieben in den Cratoneuraceae. Molekularsystematische Studien (Vanderporten et al. 2002b, 2003) stützen dies nicht, dort landet Cratoneuron filicinum mit Palustriella falcata innerhalb der Amblystegiaceae (!) auf einem Ast.

(23) *Hypnum lindbergii* wurde von Hedenäs (1992) zu *Calliergonella* gestellt. Diese überraschende Umgruppierung wird von den einen molekularsystematischen Stammbäumen gestützt (Vanderpoorten et al. 2002), von anderen nicht (Buck et al., 2000), weshalb hier das Problem als nicht endgültig gelöst betrachtet wird und auch aus Praktikabilitätsgründen *H. lindbergii* bei *Hypnum* belassen wird.

(24) Die Akzeptanz des diözischen *Bryum bimum* reicht von der Art bis zur Varietät oder Synonymie mit *Bryum pseudotriquetrum*. Monözie oder Diözie begründen allein per se noch keine eigene Art. Viele Moosarten sind beides, ohne dass diesen Sippen ein Artrang zugesprochen wird. Zu den Unterschieden in den Geschlechtsverhältnissen müssen noch morphologische Unterschiede, Standortunterschiede (unterschiedliche ökologische Charakteristik) hinzukommen oder ein unterschiedliches Areal. Es gibt wohl subtile Unterscheidungsmerkmale, die sich erst nach längerem Studium erschließen, generell sind aber die Unterschiede geringer als zwischen anderen Arten.

(25) Die Unterschiede von *Hedwigia stellata* var. *ciliata* zu *H. stellata* und geringfügig, sonst wäre dieses Taxon schon früher unterschieden worden. Die Unterschiede von var. *ciliata* zu var. *leucophaea* sind mindestens genauso groß. Daher wird *Hedwigia stellata* auch als Varietät eingestuft. Alle drei Varietäten sind zudem sympatrisch und kommen gelegentlich alle zusammen an einem Standort vor.

(26) *Dichodontium flavescens* unterscheidet sich im wesentlichen nur durch symmetrisch-zylindrische Kapseln von *D. pellucidum* mit asymmetrisch eiförmigen Kapseln. Werner (2004) ergänzte dieses Merkmal durch gametophytische aber sämtlich überlappende Merkmale wie z.B. Längen-Breitenverhältnisse der Blätter, Breite der Rippe, Zellgröße oder Breite der Zähne der auf der dorsalen Seite der Rippe.

(27) *Cynodontium strumiferum* unterscheidet sich nur durch den Besitz eines Kropfes von *C. polycarpum* und zeigt auch keine ökologische Differenzierung, weswegen sie als Varietät oder sogar Form eingestuft werden sollte.

(28) *Thuidium philiberti* stellte sich als Synonym des aus dem Himalaya beschriebenen *T. assimile* (Mitt.) Jaeg. heraus (Touw 2001).

(29) *Desmatodon heimii* wurde lange Zeit als *Pottia* bezeichnet. Sie unterscheidet sich von dieser Gattung vegetativ durch gezähnte Blattspitzen und generativ durch den Kapseldeckel, der über die Columella mit der Kapsel einige Zeit verbunden bleibt. (Das ist der Grund, warum Hedwig die Art bei *Gymnostomum* einreichte). Die Art wurde dann zu *Desmatodon* gestellt. *Desmatodon* und *Pottia* werden durch die Struktur des Peristoms unterschieden (weswegen neuerdings mehrere *Pottia*-Arten wie *atrovirens*, *guepinii* oder *obtusifolia* zu *Desmatodon* transferiert wurden), *Desmatodon heimii* hat aber kein Peristom. Neuerdings wird die Art von Zander (1993) in die Gattung *Hennediella* gestellt, eine früher monotypische Gattung aus der Südhemisphäre, welche auf 20 Arten ausgeweitet wurde; die anderen *Desmatodon*-Arten zu *Tortula*, *Pottia* selbst wird zu einer Untergattung von *Tortula*. *Hennediella* soll sich durch einen Saum aus verdickten,

verlängerten Zellen unterscheiden, welcher in der Blattspitze gesägt ist. Die Abbildung von *Henediella heimii* bei Zander (1994, Plate 96 fig. 18-19) zeigen zwei Blätter mit hellem Saum, *Desmatodon heimii* hat aber gar keinen Blattsaum. Die bleibende Kolumella dieser Art wird von Zander illustriert, wird aber in der Gattungsdiaagnose von *Henediella* nicht erwähnt. Daher ist sowohl die Einordnung bei *Pottia*, *Desmatodon* als auch *Henediella* zweifelhaft..

(30) Dieses Taxon wurde in Europa steril gefunden und ein Unkenntnis der wahren Identität als *Chenia rhizophylla* oder *Tortula rhizophylla* bezeichnet. Theo Arts fand heraus, dass diese Art aus der Südhemisphäre von C. Müller als *Phascum leptophyllum* in der Sect. *Leptophascum* beschrieben worden war. Im Vergleich mit anderen *Phascum*-Arten fällt die Art stark aus dem Rahmen, sodass die Gattung *Leptophascum* adaequat erscheint.

(31) *Tortula protobryoides* R.H. Zander nach Zander (1993). Guerra & Cano (200) etablierten dafür aufgrund molekularsystematischer Ergebnisse die Gattung *Protobryum*: *Protobryum bryoides* (Dicks.) J. Guerra & M.J. Cano.

Pottia bryoides wurde von Zander (1993) wie auch andere *Pottia*-Arten nach *Tortula*, von Guerra & Cano (2000) in die Gattung *Protobryum* (= *Mildeella* hom. illeg.) gestellt. Im Folgenden wird jedoch von der alten Nomenklatur ausgegangen. Insbesondere die Trennung in zwei Gattungen (wie früher schon die Abtrennung in die Gattung *Mildeella*) scheint nicht angebracht, weil *Pottia bryoides* nahezu identische Gametophyten aufweist wie andere *Pottia*-Arten und identische Rhizoidgemmen wie *Pottia lanceolata* hat. Dies suggeriert, dass es sich bei *Pottia bryoides* um eine cleistocarpe Ausprägung innerhalb einer Gattung handelt, sie mit cleistocarpen, stegocarpen Arten ohne, mit rudimentärem oder gut ausgebildetem Peristom verbunden sind. Zander stellt *Pottia lanceolata*, *intermedia*, *truncata* und *bryoides* immerhin in dieselbe Gattung *Tortula*, behält jedoch *Pottia* als Subgenus bei. Andere *Pottia*-Arten werden hingegen in die Gattung *Microbryum* gestellt.

(32) *Pottia recta* wird mit *Phascum floerkeanum* und *curvicolle*, *Pottia davalliana*, *starkeana* und *conica* zusammen in die Gattung *Microbryum* gestellt (Zander 1993). Die Gründe sind: kleine Größe, rote KOH Reaktion der oberen Lamina und ein rundliches bis halbkreisförmiges Stereidenband im Rippenquerschnitt.

(33) Diese *Pottia*-Arten werden von Zander (1993) zusammen mit Arten wie *Tortula muralis* in die Gattung *Tortula* gestellt. Immerhin wird *Pottia* als Subgenus unter *Tortula* belassen. Dann kann man genauso gut *Pottia* als Gattung behalten.

(34) Es erscheint zweifelhaft, ob man zwei Taxa, die sich nur durch Brutkörper mit oder ohne Längswände unterscheiden, auf Artniveau unterscheiden soll. Die Quantität eines Merkmales reicht dafür nicht aus. Hinzukommt, dass man bei Kartierungen in allen Fällen Material zum Mikroskopieren mitnehmen müsste, sonst aber von *Zygodon viridissimus* s. lat. ausgehen kann. . Trotz des Verbreitungsschwerpunktes von var. *rupestris* in Südeuropa bringt die Unterscheidung in zwei Arten auch keine wesentliche geografische oder ökologische Mehrinformation, zumal *Zygodon "rupestris"* überwiegend nicht auf Gestein wächst. Verglichen mit der var. *stirtonii* weist letztere die auffälligeren Unterschiede auf als zwischen var. *viridissimus* und var. *rupestris*, ohne dass diese in den Artrang erhoben wurde.

(35) *Tortula aestiva* ist keine Schattenform von *T. muralis*, wie vielfach behauptet wird, sondern ein eigener Genotyp und sehr von *T. muralis* verschieden (Frahm 2010). Sie steht in dem Verhältnis zu *T. muralis* wie *Barbula commutata* zu *B. convoluta*.

(36) Die Synonymisierung von *Tortula pagorum* mit *Tortula laevipila* (Gallego 2002) kann nicht nachvollzogen werden. *T. pagorum* ist eine australische Art, die in Europa nur im männlichen Geschlecht vorkommt und daher steril ist, wohingegen *T. laevipila* fast stets Sporogone bildet. Abgesehen vom Größenunterschied beider Arten sind die Brutkörper unterschiedlich, bei *T. pagorum* sind es richtige Brutkörper, bei *T. laevipila* sind es reduzierte Blätter mit Rippe. Beide sind in ihrer Verschiedenheit nebeneinander in der Flora Iberica (Pottiaceae, *Syntrichia*, Lamina 1, fig. e,f) unter *Syntrichia laevipila* abgebildet.

(37) *Pleuridium subulatum* soll sich von *P. acuminatum* durch plötzlich verschmälerte Perichaetialblätter und Antheridien in knospenförmigen Hüllen unterscheiden. Eine sichere Unterscheidung ist dadurch im Gelände nicht gegeben. Wie schon Smith (1978) erwähnt, gibt es Übergänge oder beide Ausprägungen in einem Rasen. Kip (2002) schließt die Möglichkeit der Unterscheidung beider Arten an Hand der Form der Perichaetialblätter aus. Dann bliebe noch das Merkmal der nackten bzw. eingehüllten Antheridien. Crum & Anderson (1981) berichten jedoch von nackten und eingeschlossenen Antheridien an derselben Pflanze. Smith (2004) schreibt von Übergängen beider Arten. Ich selbst habe Antheridien in Knospen aber allmählich verschmälerte Blätter an einer Pflanze gesehen. Standörtlich oder verbreitungsmäßig gibt es keine Unterschiede. Crum & Anderson (1981) haben beide Arten daher synonymisiert. Damit unterbleiben auch die Konfusionen um *P. subulatum* (Huds.) Rabenh. (= *acuminatum*) und *P. subulatum* (Hedw.) Lindb.

(38) *Cirriphyllum germanicum* war als *Eurhynchium germanicum* Grebe beschrieben worden, dann von Loeske & Fleischer zu *Cirriphyllum* gestellt worden, mit *Cirriphyllum reichenbachianum* und *C. velutinoides* zusammengelegt worden und schließlich von Karttunen (2000) als *Eurhynchium flotowianum* kombiniert worden. Es hat mit *Eurhynchium* und *Cirriphyllum* nur die geschnäbelte Kapsel gemein, vegetativ aber überhaupt keine Ähnlichkeiten, sondern gleicht eher einem *Homalothecium*.

(39) Der Typus der Gattung *Tortula* ist nicht etwa *Tortula muralis* oder ein anderer Vertreter dieser kleinen Arten sondern *Tortula subulata*. Daher kann letztere auch nicht zu *Syntrichia* gestellt werden, wie es getan wurde und getan wird.

(40) Die Unterscheidung von *Isopterygium*, *Isopterygiopsis*, *Taxiphyllum*, *Pseudotaxiphyllum*, *Herzogiella*, *Dolichotheca*, *Herzogiella*, *Sharpiella* ist kaum durchschaubar. *Taxiphyllum* lässt sich durch weite Laminazellen und Pseudoparaphyllien abgrenzen. *Herzogiella* (syn. *Sharpiella* und *Dolichotheca*) haben Blätter mit gesägten Rändern, *Isopterygium*, *Isopterygiopsis* und *Pseudotaxiphyllum* glattrandige oder nur in der Spitze gesägte Blätter. Die generischen Unterschiede sind minimal: *Isopterygiopsis* hat gerade, *Isopterygium* krumme Kapseln. *Isopterygium* hat dickwandige Rindenzellen, *Isopterygiopsis* und *Herzogiella* weitwandige. *Herzogiella* hat herablaufende Blätter wie *Plagiothecium*, alle anderen nicht. *Isopterygium* hat Brutkörper, die anderen Gattungen nicht.

Dolichotheca ist ein ungültiger Name, der später durch *Sharpiella* ersetzt wurde, der wiederum der älteren Bezeichnung *Herzogiella* weichen musste.

Nebenbei werden alle genannten Gattungen heute vielfach nicht mehr in die *Plagiotheciaceae* sondern in die *Hypnaceae* gestellt.

(41) Nach Oesau (2010), der dazu 4000 Proben aus Rheinhessen untersucht hat, sind die vars. *elatum*, *schreberianum* und *curvisetum* durch Übergänge mit der var. *cuspidatum* verbunden und nicht zu trennen.

(42) Basierend auf molekularsystematische Studien (Pedersen & Hedenäs 2005) wurden *Bryum algovicum*, *B. capillare*, *bimum*, *cyclophyllum*, *pallens*, *pallescens*, *purpurascens* und *uliginosum*

zu *Plagiobryum* gestellt, weil die Gattung in einem Stammbaum inmitten dieser *Bryum*-Arten erscheint (in einem anderen Ast allerdings basal zu *Bryum*, *Anomobryum*, *Brachymenium* etc. steht). *Bryum bimum* wird zu *Plagiobryum* gestellt, *B. pseudotriquetrum* nicht, obgleich die Unterschiede der beiden Arten so gering sind, dass sie zu einer Art zusammengefasst werden. Diese Einteilung konterkariert nicht nur die morphologischen Verhältnisse, was von den Autoren zugegeben wird (“Although *Plagiobryum* is deeply nested within a clade of *Bryum* species, no morphological synapomorphies can be detected”), sondern auch das Gattungskonzept von Lindberg und ist für die Praxis völlig irrelevant..

(43) *Bryum alpinum* und *muehlenbeckii* stellen Pedersen & Hedenäs (2005) in eine eigene Gattung *Imbribryum*, weil sie auf einem eigenen Ast liegen, eine Logik, die sich mir nicht erschließt, weil dann auch andere Gattungen ranken haben müssten und *Mielichhoferia* in einem *Bryum*-Ast liegt und konsequenterweise zu *Bryum* gestellt werden müsste. Eine wenig beachtete Ursache von solchen Stammbaumtopologien sind Fehlbestimmungen, wie sie in dieser Arbeit auch an zwei Stellen zugegeben werden.

(44) Der Status von *Abietinella hystricosa* wird kontrovers diskutiert und variiert zwischen einer Art (Ochyra et al. 2003), einer Subspecies (Smith 1978) oder Varietät. Die Unterschiede betreffen trocken abstehende Blätter und längere Astblätter mit längeren Zellen. Smith (1978) schreibt von Übergängen zu *A. abietina*. Nach “speziellen Untersuchungen zur modernen Taxonomie” von Düll-Hermanns (1981) bildet diese Übergangsform eine eigene Sippe (*A. abietinum* fo. *intermedium* Loeske), so dass die Autorin im Summary von drei Taxa ausgeht. Im Widerspruch dazu heißt es jedoch in der Diskussion “Die Streuungsdiagramme und Merkmalswerte lassen gleitende Übergänge zwischen *Thuidium abietinum* var. *abietinum* und *Th. a.* var. *hystricosum* erkennen”... “Diese beiden Kriterien, gleitender Übergang, kein eigenes Areal der var. *hystricosum*, sprechen für eine Einordnung der beiden Taxa als Varietäten”. Wieso bei gleitenden Übergängen eine Varietät unterschieden wird und bei drei statistischen Clustern nur zwei, bleibt unklar. Auch Loeske (zit. nach Düll-Hermanns 1981) geht von Übergängen aus: “je feuchtschattiger der Standort oder je feuchter die ihn umgebende Luft, umso mehr nähert sich das Moos dem *Thuidium hystricosum*”. Leider hat keiner die nächstliegende Idee verwirklicht und Kulturversuche gemacht.

(45) *Pogonatum aloides* var. *minimum* wird von älteren Autoren als Bastard zwischen weiblichem *P. aloides* und männlichem *P. nanum* gedeutet, *P. nanum* var. *longisetum* als solcher zwischen weiblichem *P. aloides* und männlichem *P. nanum*, was aber nicht zutreffen kann, da der Bastard immer nur mit den Eltern in befruchtungsfähiger Distanz zusammen auftreten müsste, was aber nicht der Fall ist. Es handelt sich jedoch um Genotypen, wie das gemeinsame Vorkommen beider Varietäten an einem Standort zeigen. Eine Möglichkeit wäre, dass es sich bei den langsetigen Ausprägungen um Polyploidie handelt.

(46) Die Art ist in *Isothecium*, *Eurhynchium* und *Plasteurhynchium* gestellt worden, eine gängige Praxis, wenn eine Art nicht in die eine (*Eurhynchium*) und auch nicht richtig in die andere (*Isothecium*) Gattung passt und man eine Verlegenheitsgattung kreiert. Solche Fälle gibt es auch bei *Rhynchostegium* – *Eurhynchium* – *Platyhypnidium riparioides*, *Rhynchostegium* – *Eurhynchium* – *Rhynchostegiella pumila*, *Anisothecium* – *Dichodontium* – *Diobelium squarrosus* etc. Da es keine eindeutigen anatomisch-morphologischen Entscheidung für die eine oder andere Platzierung gibt, würde ich in den Fällen molekularen Ergebnissen den Vorzug geben (Huttunen & Ignatov 2004), da deren Resultate unabhängig von mehrfach auftretenden morphologischen Merkmalen wie geschnäbelten Kapseln, als Dorn austretenden Rippen und langen abgesetzten Blattspitzen (wie bei *Cirriphyllum*) zustande kommen. In der Tat besteht große Ähnlichkeit im Gelände mit *E. striatum*.

(47) Die Bewertung dieses Taxons als Art, Subspezies oder Varietät ist nicht geklärt. Nyholm (1971) in ihrer *Atrichum* Monographie als auch später Smith (1978) oder Frey et al. (2006) führen sie als *A. undulatum* var. *gracilisetum*. Als Varietät ist das Taxon sicher unterbewertet, da gerade im Vergleich zu Komplex"arten" hier ein ganzes Bündel von Unterscheidungsmerkmalen vorliegt, sodass man hier von einer Art ausgehen kann, wie es auch Meinunger & Schröder (2007) vorschlagen. Nach Nyholm (1971) ist *Atrichum haussknechtii* Jur. & Milde (1870 aus *Asserbeidjan* beschrieben) identisch mit *A. flavisetum* (1859 aus dem Himalaya beschrieben).

(48) Für die Zugehörigkeit zu *Fissidens* oder *Octodiceras* gibt es keinerlei zwingende Gründe, es bleibt Geschmackssache, ob man die nicht überlappenden schmalen Blätter mit kurzem Scheidenteil als Gattungsmerkmal auffasst oder nicht.

(49) *Campylopus schimperi* ist keinesfalls eine Varietät von *C. subulatus* sondern durch mehrere Merkmale, die Gesamtverbreitung und den Standort gut unterschiedene Art, vgl. Frahm & Vitt (1978).

(50) *Campylopus schwarzii* ist ein jüngeres Synonym von *C. gracilis*, welches aus dem Himalaya beschrieben wurde. Daher muss aus Prioritätsgründen *C. gracilis* verwendet werden. Man kann nicht den älteren Namen (*gracilis*) in Klammern hinter den jüngeren (*schwarzii*) setzen, wie es Meinunger und Schröder (2007) tun.

(51) Die Art wird häufig zu *Cynodontium* gestellt, hat aber glatte Kapseln und ein nicht gespaltenes Peristom, was gute Gattungsmerkmale sind. Wenn man *Oreoweisia bruntonii* nicht in diese Gattung stellen würde, müsste man konsequenterweise auch *Oreoweisia torquescens* zu *Cynodontium* stellen.

(52) *Trichodon cylindricus* unterscheidet sich von *Ditrichum* durch dreizählige, nicht spiralige Beblätterung, geschlängelte, nicht aufrechte oder einseitwendige Blätter, einzelnen Wuchs, nicht in dichten Rasen oder Polstern, sowie Diözie, was eine eigenen Gattungsrang zu gerechtfertigen scheint.

(53) *Encalypta trachymitria* hat ein reduziertes Peristom und schwach gestreifter Kapseln und ist damit intermediär zwischen *E. vulgaris* ohne Peristom und und ungestreifter Kapsel und *E. rhapsocarpa* mit Peristom und gestreifter Kapsel.

(54) *Pleuridium palustre* wird auch in eine eigene Gattung *Sporledera* gestellt. Diese unterscheidet sich von *Pleuridium* durch ein bleibendes Protonema und eine mützenförmige Kalyptra. Mützenförmige bzw. kappenförmige Kalyptren kommen jedoch auch innerhalb einer Gattung vor, z.B. bei *Phascum*. Neuerdings wird die Art eine neu dafür beschriebene Gattung *Cleistocarpidium* gestellt (Ochyra et al. 2003). Grund ist, dass *Sporledera* nomenklatorisch mit *Bruchia* identisch ist und ein neuer Gattungsname eingeführt werden muss (Ochyra & Beddnarek-Ochyra 1996).

(55) Wird neuerdings als eigene Art, *T. schimperi* bezeichnet (Cano, Werner & Guerra 2005).

(56) Dieses Taxon wurde von Heinrichs in Nebel & Philippi (2000) als *Tortula papillosissima* var. *submamillosa* bezeichnet. *Tortula papillosissima* ist eine mediterrane Art, die einem riesigen *T. ruralis* gleicht und wegen der angerundeten Blattspitzen in die Verwandtschaft dieser Art gehört, aber einzelne, an der Spitze sternförmig verweigte Papillen besitzt. Wie Meinunger und Schröder (2007) richtig schreiben, gleicht unsere Sippe einem *T. ruraliformis*, hat aber z.Tl. gegabelte Papillen und ist daher auch dieser Art anzuschließen.

(57) = *Tortula fiorii*.

(58) *Aloina obliquifolia* wird von Meinunger & Schröder unter Bezug auf Gallego et al. (1999) aufgeführt. Ein Jahr später (Gallego 2000) führt die Autorin die Art nicht mehr an. Das Taxon wurde vom Carl Müller als Art aus China beschrieben. In seiner *Aloina*-Monographie schreibt Degadillo (1975) "...is closely related to var. *rigida* and var. *mucronulata*. Other than the differences in leaf apex morphology indicated in the descriptions, I am unable to see other distinctions among the three taxa." Die var. *rigida* hat stumpfe Blätter, bei der var. *mucronulata* tritt die Rippe als Stachel aus, bei der var. *obliquifolia* als Glashaar.

Die zitierte var. *mucronulata* (*mucronata*, *mucronatula*) wird von Delgadillo (1975) auch aus Deutschland angegeben (Schleswig-Holstein, Kreidegruben Lägerdorf, leg. Timm 1906). Wie bei *Encalypta* gibt es auch bei *Aloina* Ausprägungen von Arten mit oder ohne Glashaar, die man eigentlich nur als Formen bezeichnen kann, es sei denn, man unterstützt das Konzept der "Einmerkmalarten". Für *A. rigida* fo. *obliquifolia* muss eine neue Kombination gemacht werden, was hier in einem Online Journal nicht möglich ist.

(59) Der Besitz eines Glashaars bei einer ansonsten nicht glashaartragenden Art ist – wenn kein anderes Merkmal dazukommt - ein (1) Merkmalsunterschied, und ist dementsprechend als fo. zu werten. Das wurde in der bryologischen Literatur auch so gehandhabt (Nyholm: *Stegonia latifolia* fo. *pilifera*, *Encalypta vulgaris* fo. *pilifera*; Mönkemeyer : *Aloina rigida* fo. *pilifera*).

(60) Die Wertungen der infraspezifischen Taxa von *Pottia davalliana* und *starkeana* gehen weit auseinander, so dass hier nur vom kleinsten gemeinsamen Nenner ausgegangen wird. Danach gibt es Pflanzen mit (*starkeana*) und ohne (*davalliana* incl. *mutica* und *conica*) Peristom., wie es bei Smith (2004) und Frey et al. (2004) angeführt wird. Zuvor hatte Smith (1978) noch alle hier erwähnten Taxa als Subspezies von *starkeana* angesehen. Ros et al. (1999) reduzierten den ganzen Komplex von Arten ebenfalls auf zwei (*P. davalliana* und *P. starkeana*), die an der Sporenmorphologie unterschieden werden, und zogen Arten wie *P. commutata*, *conica*, *minutula* ein.

Die Schreibweise lautet *starkeana* (wie bei *Kiaeria starkei*, *Brachythecium starkei*) und nicht *starckeana*.

Zander (1993), der die Gattung *Pottia* aufgelöst hat, stellt beide Arten zu *Microbryum*, Guerra & Cano (J. Bryol. 2000) belassen sie bei *Pottia*. Smith (2004) folgt dem.

(61) *Aphanorrhagma* oder *Physcomitrella patens*? Beide Gattungen haben rundliche in die Blätter eingesenkte Kapseln. *Aphanorrhagma* hat einen abfallenden Deckel, *Physcomitrella* ist cleistocarp. Es ist jetzt Geschmackssache, ob man den Unterschied mit/ohne Operculum als Gattungsunterschied auffasst oder nicht. In Nordamerika wird das getan. Bei Molekulargenetikern ist die Art weltweit als *Physcomitrella* bekannt. Interessanterweise landet *P. patens* in molekularsystematischen Untersuchungen auf einem Ast mit *Physcomitrium*. Das lässt darauf schließen, dass *P. patens* sich zu *Physcomitrium* verhält wie *Pottia bryoides* zu *Pottia truncata*, man also genauso gut *Physcomitrella patens* zu *Physcomitrium* stellen könnte.

(62) *Bryum moravicum* ist das, was früher als *B. flaccidum* Brid., *B. subelegans* oder *B. laevifilum* bezeichnet wurde. Ursprünglich hatte Syed (1973) fünf *Bryum*-Arten mit axillären Gemmen unterschieden, von denen *B. laevifilum* neu beschrieben wurde und glatte Gemmen haben soll (Name!), *Bryum flaccidum* Brid. 1826 fein papillöse und *Bryum subelegans* Kindb. 1903 grobpapillöse Gemmen haben soll. Das geschah offenbar durch den Einfluss des Doktorvaters Allan Crundwell, der die Oberflächenstruktur von Rhizoiden in die Taxonomie eingeführt hat. Spätere Autoren (vgl. Frahm 2001) haben diese Arten wieder mit *B. flaccidum* synonymisiert. Der Typus von *B. flaccidum* war von Balbis angeblich auf *Hispaniola* gesammelt.

Syed argumentierte, dass dies vermutlich ein Schreibfehler war und Hispania heißen sollte, da Balbis nie in der Karibik war. Wilczek & Demaret (1982) gingen davon aus, dass die Lokalität korrekt war und es Unterschiede zwischen dem karibischen und dem europäischen Material gibt. Daher ging man wieder zur Bezeichnung *B. laevifilum* zurück. Als nächstjüngere Bezeichnung wurde *B. moravicum* Podp. 1906 ausgegraben. Unglücklicherweise stammt der Typus dieser an sich epiphytischen Art von Gestein.

Der Name *B. subelegans* wird von Syed (1973) für felsbewohnende Pflanzen beschrieben, die axilläre Gemmen nach Art des *B. flaccidum* haben, aber gerade, nicht gedrehte Blätter wie sonst im *Bryum capillare* Komplex. Es kann daher bezweifelt werden, ob die Art in diesen Komplex gehört und nicht besser zu *Bryum rutilans* gehört. Die Art kommt in Deutschland nicht vor.

(63) Inkl. den autözischen *Pohlia acuminata* Hoppe & Hornsch. und *P. ambigua* (Limpr.) Broth. Unterschiedliche Geschlechtsverhältnisse sind zwar ein Unterschied, ob sie zur Artabgrenzung geeignet sind ist zumindestens in der Praxis fraglich.

(64) *Bryum torquescens* ist im wesentlichen nur durch die Synözie von *B. capillare* unterschieden und würde damit keinen Artrang verdienen. Da die Sippe jedoch ein distinktes Areal und einen charakteristischen Standort hat, sollte man es als infraspezifisches Taxon unterscheiden.

(65) Die *Dicranoweisia*-Arten werden von Ochyra et al. (2003) in die antarktische Gattung *Hymenoloma* gestellt.

(66) *Bryum bicolor* wird neuerdings als *B. dichotomum* Hedw. bezeichnet, eine Bezeichnung für eine Art, die Hedwig aus Neuseeland beschrieb. Smith (2004) schließt aber *B. barnesii* und *B. dunense* hier ein, die hier getrennt werden. Da es nach der Beschreibung und Abbildung bei Hedwig (1801) mit einer lang austretenden Rippe sich auch *B. dunense* handeln könnte, wird hier vorläufig weiter die Bezeichnung *B. bicolor* benutzt.

(67) *Didymodon* ist bereits von Hedwig (1801) eingeführt worden, basierend auf *D. rigidulus*. In der Folgezeit ist davon wenig Gebrauch gemacht worden, In den Floren von Mönkemeyer, Nyholm u.a werden die Arten zu *Barbula* gestellt. Ich kann mir vorstellen, dass man es aus dem Grund gemacht hat, weil man beide Gattungen im Gelände kaum unterscheiden kann. Als Gattungsunterschied galten die basalen Laminazellen und die nicht oder kaum gedrehten Peristomzähne. Durch die Autoren des Index Muscorum ist der Gebrauch von *Didymodon* wieder neu belebt worden, wie auch *Streblotrichum* von *Barbula* ausgelöst wurde. Man hat solche Änderungen leicht übernommen, hielt man doch den "Index" für eine neue weltweite Vereinheitlichung der Artnamen, mit der Folge, dass manche Herbarien ihre gesamten Bestände nach der Vorgabe des Index Muscorum neu geordnet hatten. Diese Euphorie hat nur wenige Jahre gedauert. *Didymodon* wird als "potpurri of phylogentic lines" (Zander 1993) betrachtet, zumal wegen uneinheitlicher KOH Reaktion. Inzwischen wird die Gattung allgemein anerkannt, obgleich es keinen zwingenden Grund gibt. Molekularsystematische Untersuchungen (Werner et al. 2005) ergeben eine deutliche Trennung von *Barbula* als auch eine Monophylie von *Didymodon*.

(68) Molekularsystematische Studien (Werner et al. 2005) ergaben, dass *Geheebia gigantea* zusammen mit *Barbula* bzw. *Bryoerythrophyllum ferrugineus* zusammen in *Didymodon* nestet. Die monotypische Gattung unterscheidet sich von den übrigen Arten durch stark kollenchymatisch verdickte obere Laminazellen und buchtige basale Laminazellen (als auch die Größe).

(69) Die *Trichostomopsis* Arten (*australasiae*, *aaronis*, *umbrosus*, *trivialis*) liegen in einem molekularem Stammbaum (Werner et al. 2005) mit extrem hohem bootstrap Wert alle auf einem

Ast , aber innerhalb mehrerer *Didymodon*-Äste. Ob das ein Grund ist, die Gattung mit *Didymodon* zu vereinen, ist fraglich. Sie ist hier aufgrund der teilweisen doppelschichtigen Lamina, Besitz von Rhizoidgemmen, und den verlängerten basalen Laminazellen aufrecht erhalten. Interessanterweise ist nach dieser Arbeit *T. umbrosus*, die vielfach als Varietät zu *T. australasiae* gestellt wird oder mit ihr synonymisiert wird, am wenigsten mit den übrigen Arten verwandt, sowie *T. aaronis*, welches auch als Synonym von *T. umbrosus* gehalten wird, deutlich von dieser Art getrennt.

(70) *Bryoerythrophyllum ferruginascens* wird auch in *Barbula* und *Didymodon* gestellt. Die Art hat keine gezähnten Blätter wie *Bryoerythrophyllum* und keine quadratischen basalen Laminazellen wie *Didymodon*, weswegen eine Einreihung bei *Barbula* naheliegt, zumal dies die Bestimmung erleichtert. Molekulare Ergebnisse, die zwar keine Entscheidungen jedoch aber Hinweise zur Klärung der Frage geben könnten, sind mir nicht bekannt.

(71) Wenn *Mnium ambiguum* und *lycopodioides* identisch sind, wie einige Autoren der Meinung sind, dann hat *Mnium lycopodioides* Schwaegr. 1821 Priorität über *Mnium ambiguum* H. Muell. 1866. Damit wäre der dubiose Name *ambiguum* aus der Welt, da *M. ambiguum* von anderen Autoren wiederum als Synonym von *Mnium marginatum* bezeichnet wird.

(72) Die Angaben von *Bartramia stricta* von der Mosel und Lahn gehören nicht zu dieser Art, wie ein einfacher mikroskopischer Vergleich von Material von der Mosel mit solchem vom Mittelmeergebiet zeigt (Frahm 2005), sondern zu *Anacolia laevisphaera*, was von Meinunger & Schröder (2007) nicht zur Kenntnis genommen wurde. Das dort abgebildete Foto mit Sporogonen zeigt *Bartramia stricta* aus dem Mittelmeergebiet. *Anacolia* ist bei uns nur steril bekannt.

(73) *Homalia besseri* wird von manchen Autoren zu *Neckera* gestellt. *Neckera*-Arten haben jedoch eine achtzeilige Beblätterung, *Homalia* eine vierzeilige.

(74) *Metaneckera* unterscheidet sich von *Neckera* nur durch den Besitz einer Rippe. Inwieweit das genügt, eine eigene Gattung darauf zu etablieren, sei dahingestellt.

(75) *Abietinella abietina* wird auch zu *Thuidium* gestellt. In der Tat scheint sich die Art nur durch die einfache Fiederung zu unterscheiden. Molekularsystematische Ergebnisse stützen eine Eigenständigkeit. Bei Vanderpoorten et al. (2002b) erscheint *Abietinella* auf einem Ast mit *Helodium* (auch einfach gefiedert), *Thuidium* auf einem mit *Haplocladium*. *Abietinella* und *Helodium* clustern auch bei Gardiner et al. (2005) in einem neighbour-joining tree auf einen Ast zusammen, in einem strict consensus tree aber nicht. In beiden kommt aber *Haplocladium* mit *Leskea* (!) zusammen.

(76) Es ist kaum zu entscheiden, ob *Hygroamblystegium* und *Amblystegium* unterschiedliche Gattungen sind. Morphologische Unterschiede sind Blattform, längere Zellen und durchgehende dicke Rippe. Molekulare Ergebnisse sind widersprüchlich. Bei Vanderpoorten et al. (2002a) gibt es keine Trennung, bei Vanderpoorten et al. (2002b) clustern *H. fluviatile* und *tenax* immerhin zusammen.

(77) Aufgrund der deutlichen standörtlichen Unterscheidung von *C. stellatum* und *C. protensum* werden beide Arten auch als eigene Arten geführt und *C. protensum* nicht als Varietät von *C. stellatum*.

(78) *Amblystegiella subtilis*, *Amblystegium subtile*, *Amblystegiella confervoides*, *Serpoleskea confervoides* oder *Amblystegium confervoides*?

Platydictya jungermannioides, *Amblystegium jungermannioides* oder *Amblystegium jungermannioides*?

Zunächst ist eine schwer zu beantwortende Frage, ob man *Amblystegiella* (mit Doppelrippe) von *Amblystegium* (mit Rippe) trennt. Hier wird einmal davon ausgegangen. Dann ist *Platydictya* Berk. 1863 ein älterer Name für *Amblystegiella* Loeske 1903 und hat Priorität.

Die in *Platydictya* zusammengefassten Arten zerfallen in zwei Gruppen: *P. subtilis* und *P. confervoides* haben glatte braune und *P. jungermannioides* hat papillöse und rote Rhizoiden. Die ersteren werden in *Serpoleskea* gestellt, die letzteren in *Platydictya* belassen. Ich halte das nicht für Gattungsunterschiede. Bei Vanderpoorten et al. (2002) clustert *Serpoleskea* mit *Anacamptodon* und *Hygrohypnum* (*Platydictya* ist nicht dabei), bei Vanderpoorten et al. (2001) clustert *P. jungermannioides* mit *Straminergon*, *Warnstorfia* und *Calliergon* (*Serpoleskea* ist nicht dabei), alles keine großen Hilfen.

(79) *Conardia compacta*, *Amblystegium compactum*, *Rhynchostegiella compacta*? Wie so häufig hat man, wenn eine Art weder in die eine noch in die andere Gattung passte, eine dritte aufgemacht. In den molekularen Stammbäumen von Vanderpoorten et al. (2002) ist die Art völlig von allen anderen *Amblystegien* getrennt, so dass man die Zugehörigkeit zu *Amblystegium* wohl ausschließen kann. Bei Gardiner et al. (2005) landet *Conardia* auf einem allerdings sehr schwach gestütztem Ast mit *Lescurea*, *Anomodon* und *Platygyrium*, was auch keine Hilfe ist, sodass sowohl die Art- als auch Familienzugehörigkeit immer noch unklar bleibt.

(80) *Hypnum reptile* wird vielfach als eigene Art geführt. Die Unterschiede sind zu *H. pallescens* sind graduelle (schärfer gesägt, stärker gesichelt, regelmäßiger gefiedert, Blätter breiter), so dass die Art teilweise ganz in den Formenkreis von *H. pallescens* eingezogen wird.

(81) *Sanionia* unterscheidet sich von *Drepanocladus* durch seine längsfaltigen Blätter, was für sich genommen kein hinreichendes Merkmal für eine eigene Gattung wäre. In phylogenetischen Analysen (z.B. Vanderpoorten et al. 2002b) ist die Gattung distinkt.

(82) *Rhynchostegiella jacquinii* und *R. teesdalii* werden von Dirkse & Bouman (1995) als *R. teneriffae* zusammengefasst. Ich hätte keine Schwierigkeiten, sie über die Länge der Laminazellen (5-7:1 = *teesdalei*, >8:1 *jacquinii*) zu trennen.

(83) Die Bewertung der Taxa aus dem *Hypnum cupressiforme* Komplex wird sehr ungleich gehandhabt. Wie bei Frahm (2009) ausgeführt, verbergen sich innerhalb *H. cupressiforme* s.str. diverse Genotypen, die durch morphologische Merkmale (Größe, sichelige oder gerade Blätter), anatomische Merkmale (Blattflügelzellen) und den Standort unterschieden sind. Legt man einmal Proben von *Hypnum resupinatum* neben Proben von *H. cupressiforme* var. *brevisetum*, dann fragt man sich, warum erstere (als Varietät oder Art) unterschieden wird, letztere nicht einmal als Form. Das ganze hat wohl eher historische Gründe, man vergleiche dazu die gewandelte Akzeptanz von *Hypnum andoi*.

(84) *Fissidens gymnanthus* unterscheidet sich durch nackte Antheridien in den Achseln der oberen Blätter. Normalerweise würde man das nicht als Arttrennungsmerkmal werten, das Taxon besiedelt bei uns jedoch spezielle Standortbereiche, nämlich Gestein und Holz an Tieflandflüssen, gern im Tidebereich. Eine Eigenständigkeit der Art enthebt einen auch dem Problem, welcher anderen Art dieses Taxon als Varietät zugeordnet werden müsste, *F. bryoides* oder *F. viridulus*, was man nicht ohne detaillierte Studien entscheiden kann, und ob *F. viridulus* als eigene Art gelten kann und nicht alle zu einem *F. bryoides* Komplex zusammengefasst werden sollten.

(85) Diese Arten werden auch zur Gattung *Anisothecium* gestellt, die sich durch scheidige Perichaetialblätter unterscheidet. Diese Differenzierung ist zwar schon von Mitten 1869 eingeführt worden, dann später aber nicht mehr praktiziert, bis die Autoren des Index Muscorum (v.d. Wijk et al. 1959 ff.) *Anisothecium* wieder etablierten und – da der Index Muscorum den Anspruch auf eine bleibende Standardnomenklatur hatte – auch weiterhin benutzt. Genauso wurde *Barbula* und *Streblotrichum* auf diese Weise getrennt. Zunächst ist die Wertigkeit dieses Merkmals wohl nicht so groß und dann ist es wenig praktikabel. Man denke daran, dass *Dicranella staphylina* praktisch immer steril ist, aber zu *Anisothecium* gehört, was dann nicht bestimmbar wäre.

(86) *Grimmia* im herkömmlichen Sinn wird von Ochrya et al (2003) in fünf Gattungen zerlegt. Nur diese beiden Arten verbleiben bei *Grimmia*. Die anderen Arten werden auf *Dryptodon*, *Orthogrimmia*, *Guembelia* und *Streptocolea* gestellt. Die Abgrenzungen entsprechen alten Sektionen.

(87) Wird von Ochrya et al. (2003) zu *Dryptodon* gestellt.

(88) Wird von Ochrya et al. (2003) zu *Orthogrimmia* gestellt.

(89) Wird von Ochrya et al. (2003) z.Tl. unter anderem Namen zu *Guembelia* gestellt.

(90) Wird von Ochrya et al. (2003) zu *Streptocolea* gestellt.

(91) *Racomitrium* wird von Ochrya et al. (2003) in die Gattungen *Racomitrium*, *Niphotrichum*, *Codriophorus* und *Bucklandiella* aufgespalten. Bei *Racomitrium* verbleibt nur *R. lanuginosum*. Die neuen Gattungen entsprechen alten Subgenera oder Sektionen. Genauso könnte man andere Gattungen wie *Barbula*, *Weissia* o.ä. aufspalten.

Die Schreibweise lautete früher *Rhacomitrium*, da Gattungsnamen latinisiert sind und das griechische rho mit “rh” transkribiert wird. Die originale Schreibweise des Autors (Bridel) war jedoch ohne h, so dass man dem gefolgt ist, obgleich nach dem Internationalen Code der Botanischen Nomenklatur Schreibfehler korrigiert werden dürfen. Hier ist also ein Schreibfehler konserviert.

(92) Wird von Ochrya et al. (2003) zu *Niphotrichum* gestellt.

(93) Wird von Ochrya et al. (2003) zu *Codriophorus* gestellt.

(94) Wird von Ochrya et al. (2003) zu *Bucklandiella* gestellt.

(95) Beide Arten waren früher bei *Barbula* sect. *Revolutae* eingereiht. Zander (1993) differenziert *Pseudocrossidium* durch das Fehlen eines ventralen Stereidenbandes und das sichelförmige dorsale Stereidenband, beides nicht gerade praktikable Merkmale. “Other important characters are not consistent”. Ausgeschlüsselt wird die Gattung durch zurückgerollte Blattränder, wobei sie bei *Barbula* flach oder zurückgekrümmt sind.

(96) *Weissia longifolia* wurde 1837 von Hampe ursprünglich als *Astomum* beschrieben. Das war noch zu einer Zeit, als man alle kleistokarpen Arten noch in einer Klasse zusammenfasste. Später erkannte man Kleistokarpie als Ausprägung innerhalb einer Gattung, wie z.B. bei *Pottia* (*P. bryoides* kleistokarp, *P. lanceolata* stegokarp). Das trifft auch bei *Weissia* zu. Auf der anderen Seite ist man bei den Funariaceen anders vorgegangen, da hat man *Physcomitrella* (kleistokarp) in

einer eigenen Gattung belassen und nicht mit *Physcomitrium* (stegokarp) vereint. Der Umgang mit demselben Problem ist also uneinheitlich.

Übrigens sind *kleistos* und *karpos* griechische Bezeichnungen und der daraus abgeleitete Terminus muss mit *K* geschrieben werden, da die Griechen kein *C* kannten. Beim Latinisieren wird das *K* durch *C* ersetzt. Das ist bei Namen von Taxa zwingend, weil die botanische Nomenklatur lateinisch ist. Es heißt deswegen *Cleistocarpidium*.

(97) Die Gattung *Desmatodon* wurde von Zander (1993) aufgelöst, weil sie auf unterschiedliche Peristomtypen begründet war (*Tortula* mit 32 filiformen Zähnen, *Desmatodon* mit 16 fast bis zur Basis gespaltenen). Daher erscheint unter dem Aspekt *Desmatodon* eine Gattung von pottoiden Moosen zu sein, die hauptsächlich durch den Standort in alpinen Bereichen charakterisiert ist. Interessant wird die Unterscheidung nach Peristommerkmalen, wenn man bedenkt, dass z.B. *Desmatodon wilczekii* gar kein Peristom besitzt. Aus *Desmatodon latifolius* wird dann *Tortula eurhypylla*, aus *D. cernuus* *Tortula cernua*, aus *D. laureri* *Tortula laureri*, aus *D. wilczekii* *Tortula rhodonia*, aus *D. systylius* *Tortula systylia*, aus *D. leucostoma* *Tortula leucostoma*. Dafür werden dann bei anderen Autoren *Tortula obtusifolia*, *T. atrovirens* und *T. guelpinii* zu *Desmatodon* – Arten. Mal wird als *Desmatodon* aufgelöst, mal erweitert.

Die Unterscheidung dieser pottoiden Moose nach dem Peristomtyp scheint nicht besonders glücklich. Schließt man sich der Argumentation von Zander (1993) an und stellt die *Desmatodon*-Arten zu *Tortula*, dann muss man aber auch das Zandersche *Tortula*-Konzept übernehmen, wonach *Pottia* z.B. zu *Tortula* gehört.

(98) *Tortula acaulon* nach Zander (1993). Ich kann bei Zander keine Argumente für den Einschluss von *Pottia* als auch *Phascum* bei *Tortula* finden. Er erwähnt, dass nach Chamberlain (1978) *Pottia* und *Phascum* über *Pottia bryoides* und *Pottia recta* verbunden sind, so dass man diese Gattungen zusammenfassen könnte, stellt dann aber fest: "The two genera are here synonymized with *Tortula* s.str. but *Pottia recta* belongs with *Microbryum*". *Microbryum* wird im wesentlichen durch die positive KOH Reaktion definiert, weswegen *Pottia recta* zu *Microbryum* gestellt wird.

(99) *Tortula lanceola* nach Zander (1993). Die bisher in *Pottia* oder *Phascum* zusammengefassten Arten werden wie folgt aufgesplittet:

Microbryum starkeanum, *davallianum*, *rectum* vormals *Pottia*

Microbryum curvicolle, *floerkeanum* vormals *Phascum*

Tortula acaulon vormals *Phascum*

Tortula lanceola, *truncata*, *wilsonii*, *pallida* vormals *Pottia*

Tortula modica vormals *Pottia intermedia*

Tortula viridifolia vormals *Pottia crinita*

Tortula oder *Protobryum bryoides* vormals *Pottia*

Henediella heimii vormals *Pottia*

Pottiopsis caespitosa vormals *Pottia*

Es mutet sehr fremd an, wenn *Phascum* auseinandergerissen wird und *P. acaulon* zu *Pottia* gestellt wird, *P. floerkeanum* aber (mit dem ehemaligen *Pottia davalliana*, *starkeana*) zu *Microbryum*. Das kleistokarpe *Pottia recta* wird mit dem stegokarpen *Pottia davalliana* in *Microbryum* plaziert, das dem *Pottia recta* extrem ähnliche *P. bryoides* aber nach *Tortula* oder *Protobryum*. Diese neuen Klassifizierungen sind nicht auszuschließen.

(100) *Tortula truncata* (Hedw.) Mitt. nach Zander (1993).

(101) Die Stellung der in *Pseudoleskea* und *Pseudoleskeella* gestellten Arten gehen völlig auseinander:

incurvata: *Pseudoleskea*, *Lescurea*

patens: Pseudoleskea, Lescurea
 radicata: Pseudoleskea, Lescurea
 catenulata: Pseudoleskeella, Pseudoleskea
 nervosa: Pseudoleskeella, Leskeella
 rupestris: Pseudoleskeella, Pseudoleskea
 tectorum: Pseudoleskeella, Leskeella

(102) *Pottiopsis caespitosa* (Brid.) Blockeel & A.J.E. Smith

(103) Die Stellung von *Sematophyllum micans* wurde sehr unterschiedlich gesehen. Als *Stereodon* (*Hypnum*) von Mitten beschrieben wurde sie von Brotherus in *Hygrohypnum* gestellt (was insbesondere in Nordamerika übernommen wurde), Kindberg plazierte die Art mal in *Calliargon*, mal in *Limnobium* (*Hygrohypnum*), Hobkirk in *Leskea*, Mönkemeyer in *Rhaphidostegium*. Zuletzt wird sie von Buck (1997) in eine neue Gattung *Schofieldiella* gestellt und diese in die *Hylocomiaceae*. Tan (1999) schrieb, dass die Art "comfortably" in die südostasiatisch verbreitete Gattung *Hageniella* gestellt werden kann, die zu den *Sematophyllaceae* gehört.

(104) auch *Tortula modica* R.H. Zander.

(105) auch *Microbryum rectum* (With.) R.H. Zander.

(106) *Pylaisia polyantha* gehört bei Gardiner et al. (2005) zu einer Gruppe von Moosen aus diversen *Hypnum*-Arten (excl. *H. cupressiforme*), *Hygrohypnum eugyrium* und *Ctenidium procerrimum*, die als *Pylaisiaceae* aufgefasst werden, eine Familie, die bereits 1860 von Schimper (allerding in anderer Umschreibung) eingeführt worden war.

(107) Die Arten des *Bryum capillare* Komplexes werden von Spence (1996) in eine eigene Gattung *Rosulabryum* gestellt. Auch hier sind Sektionen (*Rosulata*, *Trichophora*) aufgrund morphologisch-anatomischer Merkmale höhergestuft worden, ohne das neue Argumente dazugekommen wären.

(108) Die Art wurde früher als *Encalypta rhabdocarpa* geführt, bis Horton (1983) in ihrer *Encalypta* Monographie darauf stieß, dass sie im Protolog "rhaptoarpa" geschrieben wurde und dieser Schreibweise folgte. Das ist ein offensichtlicher Schreibfehler gewesen, der nach dem ICBN korrigiert werden darf, aber auch ein Konflikt mit der Bestimmung, dass der ursprünglichen Schreibweise zu folgen ist.

(109) Das Basionym dieser Art ist nicht *Bartramia oederi* Brid. 1803, sondern *Bartramia oederiana* Swartz 1802, deswegen muss das Epithet *oederianus*, nicht *oederi* heißen (cf. Ochyra et al. 2003 mit Verweis auf Crum & Anderson 1981). Griechisch *pous* ist zwar feminin, weswegen wohl die Endung "oderiana" gewählt wurde, doch sind Art- und Gattungsnamen latinisiert und die lateinische Endung -us ist maskulin, so dass die Art meiner Meinung nach "oederianus" heißen muss.

(110) Nach Buck & Crum (1990) *Cyrto-hypnum minutulum*. Die Gattung wurde bereits von Hampe 1869 eingeführt. Die Autoren separieren die Gattung von *Thuidium* durch Autözie statt Diözie, zwei- statt dreizellige Achselhaare, Stämmchen mit spärlichen un- oder wenig geteilten Paraphyllien statt reichlich verzweigter und auf beiden Seiten papillöser Laminazellen und nicht nur auf der Rückseite. *Cyrto-hypnum minutulum* wurde auch zu *Thuidiella* und *Microthuidium* 1905 nom. illeg. gestellt. Der Bindestrich ist verpflichtend, da gültig publiziert, und kann nur

durch Konservierung der zusammengesetzten Schreibweise geändert werden, wie es bei *Rhodobryum* geschah (cf. Ochyra et al. 2003).

(111) *Hylocomium* wird auch in *Loeskeobryum* (*brevirostre*) und *Hylocomiastrum* (*pyrenaicum*) aufgespalten. In der Tat gibt es starke habituelle Unterschiede, ähnlich wie bei *Eurhynchium* s.lat. Die anatomischen Unterschiede sind hingegen gering; sie beziehen sich auf mehr oder weniger längsfaltige Blätter und mehr oder weniger stark gezähnte Blattränder.

(112) Trotz oberflächlicher Ähnlichkeit mit *Cratoneuron filicinum* ist das früher als *C. filicinum* var. *curvicaule* bezeichnete Taxon von Ochyra (1989) in den Artrang erhoben worden und dann aufgrund des Fehlens von Paraphyllien, gerader Blätter und längerer Laminazellen als *Callialaria curvicaule* in eine neue Gattung gestellt worden. Ob diese Unterschiede eine Gattung rechtfertigen, sei dahingestellt; jedenfalls sind die Unterschiede größer als zwischen *Cratoneuron commutatum* und *sulcatum* bzw. *falcatum*. Die Variabilität ist mit diesen drei Varietäten nicht erschöpft.

(113) *Cirriphyllum* umfasste in Deutschland zunächst sechs Arten (*C. cirrhosum*, *crassinervium*, *germanicum*, *piliferum*, *reichenbachianum* und *tommasinii*). Dann stellte Karttunen (2000) aufgrund alpha-taxonomischer Merkmale *C. crassinervium* und *reichenbachianum* (als *flotowianum*) zu *Eurhynchium* sowie *C. germanicum* als *tenuicaulis* zu *Rhynchostegiella* und behielt nur *C. cirrhosum*, *C. piliferum* und *C. tommasinii* in der Gattung. Neuerdings wird unter molekularsystematischen Aspekten *C. flotowianum* zu *Sciuro-hypnum*, *C. cirrhosum* und *C. tommasinii* zu *Brachythecium* gestellt und *C. piliferum*, *crassinervium* und *tenuicaule* in *Cirriphyllum* belassen. Wie soll man da vorgehen? *Cirriphyllum flotowianum*, *Eurhynchium flotowianum* oder *Sciuro-hypnum flotowianum*?

(114) Die Art wurde von Meinunger und Schröder (2007) nicht aufgeführt oder auch nicht anderweitig erwähnt, obgleich sie in der 4. Auflage der "Moosflora" aufgeführt ist. Sie wurde von Ochyra & Vanderpoorten (1999) aus dem Schwarzwald beschrieben und ist ein somatischer Mutant von *P. riparoides* mit mehrschichtiger Lamina und breiterer, schlecht abgegrenzter Rippe. Somatische Mutanten sind genetisch mit ihren Stammarten mehr oder minder identisch, so dass sie bei molekularen Untersuchungen einzelner Marker keine Unterschiede ergeben. Da sie sich jedoch morphologisch oder anatomisch sogar stark unterscheiden (vgl. *Hypnum heseleri* und *Hypnum cupressiforme*), werden sie entsprechend einem phänotypischen Taxonomiekonzept als eigene Arten beschrieben.

(115) Der Status von *Amblystegium juratzkanum* wird sehr unterschiedlich gehandhabt, er reicht von einer guten Art (Ochyra et al. 2003) zur Subspecies, Varietät bis zum Synonym von *A. serpens*. Smith (1978) schreibt dazu: "it is quite impossible to separate the 2 taxa". Meinunger & Schröder (2008) schreiben, sie wären "meist gut zu unterscheiden". Für Unterscheidungsmerkmale und Standortunterschiede siehe dort.

(116) *Amblystegium humile* wird auch zu *Leptodictyum* gestellt, besitzt aber kürzere Laminazellen (5:1 statt 10:1), und keine Blattflügelzellen. Bei Vanderpoorten et al. (2003) sind *Leptodictyum riparium* und *Amblystegium humile* weit getrennt. *A. humile* landet mit *Hygroamblystegium fluviatile*, *H. tenax* und *Amblystegium varium* zusammen auf einem Ast, so dass alle diese Arten dementsprechend in *Hygroamblystegium* eingeschlossen werden, also auch *A. humile* und *A. varium*. Letzteres mag wegen der dicken Rippe noch nachvollziehbar sein. Crum & Anderson (1980) werfen *Amblystegium*, *Hygroamblystegium* und *Leptodictyum* zusammen.

(117) *Amblystegium radicale* wird auch zu *Campylium* gestellt, weil sie engere und längere Laminazellen und eine dünnere Rippe besitzt. Hedenäs (1997) in seiner *Campylium Revision* schließt die Art aus.

(118) Loeske benutzte die Schreibweise ohne H und begründete sie als "aus *Tomentohypnum*" zusammengezogene Bildung" (cf. Ochyra et al. 2003). Deswegen handelt es sich um keinen Schreibfehler, der korrigiert werden dürfte, sondern um die originale Schreibweise, der zu folgen ist.

(119) Wird von Hedenäs (1993) in die Gattung *Straminergon* gestellt. *Calliergon* 2-8(-10) hat zellige Achselhaare, *Straminergon* hat 1-2zellige.

(120) *Calliergon trifarium* und *Drepanocladus lycopodioides* werden von Hedenäs (1990) in die von Loeske etablierte Gattung *Pseudocalliergon* gestellt, die von Limpricht als Sektion von *Hypnum* beschrieben worden war. Diese Arten waren früher schon von Paul (1924) zu *Scorpidium* gestellt worden. Hedenäs unterscheidet die Gattung aufgrund der typischen Farbe und dem Glanz der Arten, die Struktur der Blattflügelzellen, die Struktur und Farbe der Achselhaare und den Standort in kalkreichen Mooren.

(121) Die Aufspaltung von *Drepanocladus* in *Limprichtia*, *Sanionia*, *Warnstorfia*, *Pseudocalliergon* und *Drepanocladus* wurde bereits vor 100 Jahren von Loeske (1907) vorgenommen und rezent wieder von Hedenäs belebt. Deren Abgrenzungen gehen aus der klassischen Bestimmungsliteratur hervor, wo diese Gattungen als Sektionen geführt werden. Auch *Plagiomnium* und *Rhizomnium* waren früher Sektionen von *Mnium*, haben sich aber als Gattung durchgesetzt. Legt man ein *Rhizomnium*, *Plagiomnium* und *Mnium* nebeneinander, kann man das nachvollziehen. *Eurhynchium* wird jetzt auch in *Oxyrhynchium*, *Kindbergia* und *Eurhynchium* aufgespalten, nachdem z.B. *Oxyrhynchium* schon 1854 als Subgenus und 1905 als Genus eingeführt worden war. Legt man sich aber *Eurhynchium striatum*, *E. praelongum* und *E. swartzii* nebeneinander, lässt sich das nachvollziehen. Legt man jetzt *Drepanocladus* (*Warnstorfia*) *exannulatus*, *D. aduncus*, *D. (Hamatocaulis) vernicosus* und *D. (Limprichtia) cossonii* nebeneinander, werden Gattungsunterschiede nicht augenfällig.

(122) *Drepanocladus cossonii* und *D. revolvens* werden von Hedenäs (1989) in die Gattung *Scorpidium* einbezogen, von Andersson et al. (1990) in die Gattung *Limprichtia* gestellt.

(123) *Hamatocaulis* wurde von Hedenäs (1989) für *Drepanocladus vernicosus* und *lapponicus* beschrieben. Die Unterschiede betreffen den Stammquerschnitt, die Färbung, die Struktur der Blattflügelzellen und den Standort, also Merkmale, wie sie für die Trennung einer Art innerhalb *Drepanocladus* sect. *Limprichtia* verwendet wurden.

(124) Diese Arten werden auch in die Gattung *Warnstorfia* gestellt, die *Drepanocladus* sect. *Warnstorfia* entspricht, und die durch gezähnelte Blattränder und große Blattflügelzellgruppen charakterisiert ist. Es fällt im Gelände aber auch unter dem Mikroskop schwer, *Drepanocladus aduncus* in *Drepanocladus* zu stellen, *D. exannulatus* aber in *Warnstorfia*.

(125) Wird von Hedenäs (1993) zu *Warnstorfia* gestellt, was schwer nachzuvollziehen ist, vergleicht man z.B. die Blattform von *C. sarmentosum* mit der von *Drepanocladus (Warnstorfia) exannulatus*. Als Gründe werden die rote Farbe, die Struktur der Blattflügelzellen und die nicht herablaufenden Blätter angegeben.

(126) Die Arten werden auch in die Gattung *Campyliadelphus* gestellt (Kanda 1975, Hedenäs 1997), was nichts anderes ist als eine früher von Brotherus eingeführte Sektion. Übrigens bedeutet adelphos griechisch Bruder (vgl. der Vorname Adolf oder besser Adolph). *Campyliadelphus* ist also der Bruder von *Campylium*, *Polytrichiadelphus* der von *Polytrichum*, *Rhytidiadelphus* der von *Rhytidium*....

(127) *Campylium calcareum* und *sommerfeltii* werden von Hedenäs in die Gattung *Campylophyllum* gestellt, von Ochyra (2003) in *Campylidium*, einer von Kindberg eingeführten Untergruppe von *Campylium*. *Campylium sommerfeltii* (= *hispidulum*) wird von Nyholm (1954 ff.) von *C. calcareum* getrennt, als eigene Art aufgefasst und durch quadratische resp. rechteckige Blattflügelzellen sowie einen anderen Standort unterschieden.

Campylophyllum halleri

Campylidium sommerfeltii, calcareum

Campyliadelphus crysophyllus, elodes

Campylium polygamum, stellatum, protensum

Molekulare Stammbäume ergeben keine eindeutigen Ergebnisse (Vanderpoorten et al. 2001). Dort landet *Campylophyllum halleri* auf einem Ast zwischen *Tomenthypnum* und *Hygrohypnum*, und *Campylium stellatum* clustert mit *Leptodictyum riparium*.

(128) Über den Wert von *Campylium protensum* gehen die Meinungen stark auseinander. Für Ochyra et al. (2003) "it is quite clear that *C. stellatum* and *C. protensum* are not separate species", Hedenäs (1997) geht von separaten Arten aus, desgleichen Meinunger & Schröder 2007). Da beide Taxa unterschiedliche Standortverhältnisse charakterisieren, macht es Sinn, neben den anatomischen und morphologischen Unterschieden eine Trennung auf Artniveau vorzunehmen.

(129) *Campylium polygamum* wird von Hedenäs (1997) zu *Drepanocladus* gestellt.

(130) Ursprünglich war *Campylium halleri* von Fleischer (1914 zit. nach Ochyra et al. 2003) in die monotypische Gattung *Campylophyllum* gestellt worden, die er in die Hypnaceae zu *Ctenidium* stellte, was nicht uninteressant scheint, weswegen hier auch die Eigenständigkeit der Gattung beibehalten wird. Dann erweiterte Hedenäs (1997) die Gattung um *Campylium calcareum*, *hispidulum* und *sommerfeltii*. Bei der Konfusion möchte man sich den Mikrobiologen anschließen, die Gattungsnamen abkürzen (*E. coli*) und dann von *C. calcareum* sprechen, wobei *C. Campylium*, *Campylidium* und auch *Campylophyllum* bedeuten kann.

(131) Ireland (2001) stellt *Plagiothecium undulatum* aufgrund der papillösen Laminazellen in die Gattung *Buckiella* und stellt diese aufgrund der nicht herablaufenden, symmetrischen Blätter zu den Hypnaceae.

(132) *Ctenidium procerrimum* wird auch in die monotypische Gattung *Pseudostereodon* gestellt oder neuerdings zu *Hypnum* gestellt (Ochyra et al. 2003).

(133) Die Art wird neuerdings von Hedenäs (1992) wieder in die von Loeske eingeführte Gattung *Breidleria* gestellt.

(134) *Heterophyllum haldanianum* wurde von Crum (1971) in die monotypische Gattung *Callicladium* gesteckt. Grund ist, das *Heterophyllum affine*, die Typusart der Gattung, heteromorphe Ast- und Stammlätter hat (Name!), sowie einseitwendige, stark gezähnte Blätter, und wenig mit *H. haldanianum* gemeinsam hat. Wegen der quadratischen, nicht aufgeblasenen Blattflügelzellen wird *C. haldanianum* heute in die Hypnaceae gestellt.

(135) *Dialytrichia fragilifolia* ist von Bizot & Roux als Varietät von *D. mucronata* beschrieben worden und unterscheidet sich lediglich durch die zerissenen Blattränder. Siebel (2008) schreibt dazu: "the crenate leaf margin.... is the only reliable difference between the taxa." Oesau ergänzte kleinere Unterschiede zu Blattdicke und Blattgröße. Das Taxon kann daher kaum als Art gewertet werden. Lara (2005) unterstellt eine südliche Verbreitung, was aber nicht zutrifft, da dieses Taxon in Holland häufiger ist als die Normalform (Siebel 2008). Im gesamten Areal wird eine Bevorzugung von Bäumen in etwas höheren (trockeneren) Lagen festgestellt.

(136) *Eurhynchium pulchellum* wird von Huttunen & Ignatov (2002) in eine neue Gattung *Eurhynchiastrum* gestellt. Man muss zugeben, dass die Art wenig mit *E. striatum* gemeinsam hat.

(137) Die Art landet im Stammbaum bei *Hygroamblystegium* (Vanderpoorten et al. 2003), eine Kombination, die Mönkemeyer schon 1911 vornahm, und unter dem Aspekt der dicken Rippe vielleicht nicht so uninteressant ist.

(138) *Cratoneuron sulcatum* und *C. falcatum* werden mal von einem Autor nicht, dann von dem anderen Autor die eine aber nicht die andere oder wiederum beide als eigene Arten bewertet. Zweifelsfrei ist wohl, dass sich beide weniger von *C. commutatum* unterscheiden als *C. commutatum* von *C. filicinum*. Um auszudrücken, dass sie näher zu *C. commutatum* gehören oder in den *C. commutatum* Komplex, sollte man infraspezifische Taxa verwenden, weil man dann die Ungleichwertigkeit der Taxa dadurch ausdrücken kann. Für denjenigen, der *Palustriella* von *Cratoneuron* trennt, mag dieser konkrete Fall nicht gelten. Für Meinunger & Schröder steht *C. sulcatum* in demselben Verhältnis wie *C. curvicaule* zu *filicinum*. Diese unterscheiden sich durch gerade bzw. gekrümmte Blätter, fehlende bzw. vorhandene Paraphyllien, längere bzw. kürzere Laminazellen. Das trifft auf *C. sulcatum* nicht zu.

(139) Wie Ochyra et al. (2003) ausführten, geht die Gattung schon auf Bridel zurück, der 25 Arten darin vereinigte. Da die Gattung nicht typifiziert war, hat man diese unterschiedlich ausgelegt, zuletzt als monotypische Verlegenheitsgattung für *Dryptodon patens*, die Merkmale von *Racomitrium* (Bau des Peristoms) und *Grimmia* (gekrümmte Seta) vereinigte. Nach Ochyra et al. (2003) trifft das Peristommerkmal auch auf andere *Grimmia*-Arten zu. Daher wird zu dem Konzept von Bridel zurückgegangen und 45 *Grimmia*-Arten mit gekrümmter Seta und gerippter Kapsel hier einbezogen.

(140) *Fissidens rufulus* unterscheidet sich nur durch die Farbe der Rippe und des Blattsauces von *F. crassipes*, weswegen eine Einordnung als Varietät angezeigt ist.

(141) *Phascum mitraeforme* wird oft auch als Varietät zu *P. cuspidatum* gestellt. Es unterscheidet sich von *Phascum cuspidatum* durch mützenförmige Haube und stachelige Sporen. Haubenunterschiede (mützenförmig vs. kappenförmig) sind teilweise als Gattungsmerkmal benutzt worden (vgl. *Pleuridium* und *Sporledera* [jetzt *Cleistocarpidium*]). Dieses Merkmal wiegt schwerer als die der übrigen Varietäten von *P. cuspidatum*, so dass *P. mitraeforme* hier nicht zwischen die übrigen Varietäten von *P. cuspidatum* eingeordnet ist.

(142) *Platyhypnidium lusitanicum* war als *Rhynchostegium alopecuroides*, *Rhynchostegium lusitanicum*, *Eurjynchium alopecuroides* oder *Hygrohypnum lusitanicum* bezeichnet. Es unterscheidet sich von *P. riparoides* durch schmalere Laminazellen und einen wurmförmigen, *Hygrohypnum*-artigen Habitus. Wie Mischrasen mit letzterer zeigen, ist es ein Genotyp mit atlantischer Verbreitung in Europa. Mit einer atlantisch verbreiteten Kleinart haben wir es auch bei *Isothecium holtii* zu tun. Letztere unterscheidet sich quantitativ weniger von *Isothecium*

alopecuroides als *P. lusitanicum* von *P. riparioides*, weswegen *P. lusitanicum* der Status einer Species oder Subspecies zukommen sollte.

(143) Diese bislang nur aus Nordamerika und Asien bekannte Art war von Köckinger & Kucera (2007) für die Alpen und von Offner (2006) für Deutschland angegeben worden.

(144) Gallego et al. (2002) machten den Versuch, die Arten des *Syntrichia-ruralis*-Komplexes biometrisch zu trennen. Sie haben dazu Scatterplots von Merkmalen der Arten gemacht, jedoch vorbestimmt, welche Proben zu welcher Art gehören und dann die Merkmale auszuwerten, was ein Zirkelschluss ist, und nicht die Arten nach den Ergebnissen der Statistik getrennt.

Unberücksichtigte Arten

Aloina obliquifolia vgl. (58)

Andreaea alpestris vgl. Meinunger & Schröder (2007).

Bartramia stricta vgl. (72).

Bryum sauteri vgl. Meinunger & Schröder (2007).

Campylium decipiens (Warnst.) Wals. in Frahm & Walsemann (1973) ist eine illegitime Neukombination (das Basionym ist nicht vollständig zitiert) Will man die Art belassen, so muss sie *Leptodictyum decipiens* Warnst. zitiert werden oder es muss eine legitime Neukombination vorgenommen werden.

Cinclidium arcticum. Die Zugehörigkeit der Probe am einzigen Fundort in Deutschland ist nicht geklärt.

Desmatodon guerinii. Die Angabe beruht auf eine Beimengung steriler Pflanzen in einer Probe von *Riccia sorocarpa* aus dem Herbar Frahm. Darin war nach der Rücksendung kein Material übrig. Im Herbar Meinunger waren ausgesiebte Einzelpflanzen, darunter die mutmaßliche Art. Wegen dem Fehlen von Sporophyten ist eine sichere Bestimmung kaum möglich und der einzige Nachweis dieser mediterranen Arten in Deutschland fraglich. Die von den Autoren angegebene Vergleichsprobe (der Typus) soll aus den Herbarien M, Je oder Regensburg gewesen sein. In allen dreien ist der Beleg nicht.

Ephemerum rutheanum Schimp. (*E. serratum* var. *praecox* Walther & Molendo). Hier gilt der Satz von Meinunger & Schröder "eine abschließende taxonomische Bewertung kann hier nicht vorgenommen werden". Nach Smith (2004) ist es fraglich, ob Varietätsrang vorliegt.

IV. Literatur

Andersson, L.E., Crum, H.A., Buck, W.R. 1990. List of the mosses of North America north of Mexico. *The Bryologist* 93: 448-499.

Buck, W.R. 1997. *Schofieldiella* (Hylöcomiaceae), a new name for an old species. *J. Hattori Bot. Lab.* 82: 39-46.

Buck, W.R., Crum, H.A. 1990. An evaluation of familial limits among the genera traditionally aligned with the Thuidiaceae and Leskeaceae. *Contdr. Univ. Michigan Herbarium* 17: 55-69.

Buck, W.R., Goffinet, B., Shaw, A.J. 2000. Novel Relationships in Pleurocarpous Mosses as Revealed by cpDNA Sequences. *The Bryologist* 103: 774-789.

Chamberlain, D.F. 1978. *Pottia* in: A.J.E. Smith, *The moss flora of Britain and Ireland* pp. 234-242. Cambridge.

ARCHIVE FOR BRYOLOGY 79 (2011)

- Crum, H.A. 1971. Nomenclatural changes in the Musci. *The Bryologist* 74: 165-174.
- Crum, H.A., Anderson, L.E. 1981. *The Mosses of eastern North America*. New York.
- Delgadillo M., C. 1975. A taxonomic revision of *Aloina*, *Aloinella* and *Crossidium* (Musci). *The Bryologist* 78: 245- 303.
- Duell-Hermanns, I. 1981. Spezielle Untersuchungen zur modernen Taxonomie von *Thuidium abietinum* und der Varietät *hystricosum*. *J. Bryol.* 11: 467-487.
- Frahm, J.-P. 1994. *Tortula densa* (Musci, Pottiaceae), eine übersehene Sippe aus dem *Tortula ruralis*-Komplex. *Fragm. Flor. Geobot.* 39(2): 391-399.
- Frahm, J.-P. 2001. Anmerkungen zum *Bryum capillare* Komplex. *Limprichtia* 17: 21-28.
- Frahm, J.-P. 2005. Die wahre Identität von *Bartramia stricta* in Deutschland. *Bryol. Rundbriefe* 95: 1-3.
- Frahm, J.-P. 2006. *Fontinalis antipyretica* "var. *gracilis*" ist nur eine Modifikation. *Archive for Bryology* 9: 1-4.
- Frahm, J.-P. 2009. A preliminary study of the infraspecific taxa of *Hypnum cupressiforme*. *Archive for Bryology* 40: 1-10.
- Frahm, J.-P. 2010. *Tortula aestiva* (Hedw.) P. Beauv., eine gute Art. *Archive for Bryology* 66, 4 pp.
- Frahm, J.-P. Ahmed, J. 2004. *Barbula sardoa* (Schimp.) J.-P. Frahm, a new name for *Barbula convoluta* Hedw. var. *commutata* (Jur.) Husn. *Journal of Bryology* 26: 39-45.
- Frahm, J.-P., Frey, W. 2004. *Moosflora* 4. Aufl. Stuttgart.
- Frahm, J.-P., Sabobljevic, M., Nokhbehaim, M. 2008. New data on the taxonomic Status of *Ditrichum plumbicola* Crundw. (Bryophyta) and its Relation to *D. lineare* (Sw.) Kindb. Based on the trnL-F Region of the cpDNA. *International Journal of Botany* 4: 120-123.
- Frahm, J.-P., Sabobljevic, M. 2006. Preliminary results of the taxonomic position of *Tortula densa* (Velen.) J.-P. Frahm based on molecular data. *Cryptogamie* 27: 405-412.
- Frahm, J.-P. & Vitt, D.H. 1978. A Taxonomic Study of *Campylopus schimperi* and *C. subulatus* in North America. *Brittonia* 30(3):365-372.
- Frahm, J.-P., Walsemann, E. 1973. Nachträge zur *Moosflora* cvon Schleswig-Holstein. *Mitt. AG Geobotanik Schleswig-Holstein und Hamburg* Heft 23.
- Frey, W., Frahm, J.-P., Fischer, E., Lobin, W. 2006. *The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe*. Martins.
- Gallego, T.M. 2000. *Aloina* in: *Flora Briofítica Iberica*.
- Gallego, T.M. 2002. *Syntrichia* in *Flora Briofítica Iberica*.
- Gallego, T.M., Cano, M., Ros, R., Guera, J. 2000. The genus *Aloina* (Pottiaceae, Musci) in the Mediterranean region and neighbouring areas. *Nova Hedwigia* 69: 173-194.
- Gallego, M.T., M.J. Cano, R.M. Ros & J. Guerra 2002. An overview of *Syntrichia ruralis* complex (Pottiaceae: Musci) in the Mediterranean region and neighbouring areas. *Botanical Journal of the Linnean Society* 138: 209-224. 3 fig. 1 tab.
- Gardiner, A., Ignatov, M., Huttunen, S., Tritsky, A. 2005. On the resurrection of the families *Pseudoleskeaceae* Schimp. and *Pylaisiaceae* Schimp. (Musci, Hypnales). *Taxon* 54: 651-663.
- Guerra, J., Cano, M. J. 2000. A taxonomic contribution to the European cleistocarpous species of Pottiaceae (Musci). *J. Bryol.* 22: 91-97.
- Hedenäs, L. 1989. The genera *Scorpidium* and *Hamatocaulis*, gen. nov., in northern Europe. *Lindbergia* 15: 8-36.
- Hedenäs, L. 1990. The genus *Pseudocalliergon* in northern Europe. *Lindbergia* 16: 80-99.
- Hedenäs, L. 1992. Taxonomic and nomenclatural notes on the genera *Calliergonella* and *Breidleria*. *Lindbergia* 16: 161-168.
- Hedenäs, L. 1993. A generic revision of the *Warnstorfia-Calliergon* group. *J. Bryol.* 17: 447-479.
- Hedenäs, L. 1997. A partial generic revision of *Campylium* (Musci). *The Bryologist* 100: 65-88.

- Hedenäs, L., Oliván, G., Eldenäs, P. 2005. Phylogeny of the Calliergonaceae (Bryophyta) based on molecular and morphological data. *Plant Syst. Evol.* 252: 49-61.
- Holyoak, D. T. 2004. Taxonomic notes on some European species of *Bryum* (Bryopsida: Bryaceae). *J. Bryol.* 26: 247-264.
- Hooper, E.J., Duckett, J.G., Cuming, A.C., Kunin, W.E., Pressel, S. 2010. *Ephemerella readeri* Müll. Hal. (*Physcomitrella readeri* (Müll. Hal.) I.G. Stone & G.A.M. Scott, Funariidae, Bryophyta): a genus and species new to Europe. *J. Bryol.* 32: 256-264.
- Horton, G.G. 1983. A revision of the Encalyptaceae (Musci) with particular reference to the North American taxa. Part II. *J. Hattori Bot. Lab.* 54: 353-532.
- Huttunen, S., Ignatov, M.S. 2002. Brachytheciaceae (Bryophyta), a family of sibling genera. *Arctoa* 11: 245-296.
- Huttunen, S., Ignatov, M.S. 2004. Phylogeny of the Brachytheciaceae (Bryophyta) based on morphology and sequence level data. *Cladistics* 20: 151-183.
- Ireland, R.R. 2001. *Buckiella*, a new genus in the Hypnaceae (Musci) *Novon* 11: 55-62.
- Kanda, H. 1975. A revision of the family Amblystegiaceae of Japan I. *Journ. Sci. Hiroshima Univ. ser. B Div. 2* 15: 201-276.
- Karttunen, K. 1990. Nomenclatural and taxonomic notes on *Cirriphyllum* (Brachytheciaceae, Bryophyta). *Taxon* 38: 308-313.
- Koperski, M., Sauer, M., Braun, W., Gradstein, S.R. 2000. Referenzliste der Moose Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz.
- LaFarge, C., Shaw, A.J., Vitt, D.H. 2002. The circumscription of the Dicranaceae (Bryopsida) based on the chloroplast regions trnL-trnF and rps4. *Systematic Botany* 27: 435-452.
- Lara, F. 2005. *Dialytrichia* in: *Flora Briofítica Iberica*. Murcia.
- Loeske, L. 1907. *Drepanocladus*, eine biologische Mischgattung *Hedwigia* 46: 300-321.
- Ludwig, G. et al. 1966. Rote Liste der Moose (Anthocerotophyta et Bryophyta) Deutschlands. *Schriftenreihe Vegetationskunde* 28: 189-306.
- Meinunger, L., Schröder, W. 2007. *Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands*. Regensburg.
- Mönkemeyer, W. 1927. *Die Laubmoose Europas*. Leipzig.
- Müller, P. & Frahm, J.-P. 1987. A review of the Paraleucobryoideae (Dicranaceae). *Nova Hedwigia* 45: 283-314.
- Nebel, M., Philippi, G. 2000. *Die Moose Baden-Württembergs* Bd. 1. Stuttgart.
- Nyholm, E. 1954 ff. *Illustrated moss flora of Fennoscandia*. Lund.
- Nyholm, E. 1971. *Studies in the Genus Atrichum* P. Beauv. *Lindbergia* 1: 1-33.
- Ochyra, R. 1989. *Animadversions on the moss genus Cratoneuron* (Sull.) Spruce. *J. Hattori Bot. Lab.* 67: 85-106.
- Ochyra, R., Bednarek-Ochyra, H. 1996. Nomenclatural notes on mosses: 13. *Cleistocarpidium*, genus novum (Ditrichaceae). *Fragm. Flor. Geobot.* 41: 1034-1037
- Ochyra, R., Zarnowiec, J., Bednarek-Ochyra, H. 2003. *Census Catalogue of Polish Mosses*. Polish Academy of Sciences, Krakow.
- Ochyra, R., Vanderpoorten, A. 1999. *Platyhypnidium mutatum*, a mysterious new moss from Germany. *J. Bryol.* 21: 183-189.
- Oesau, A. 2007. Ein Beitrag zur Morphologie und Ökologie von *Dialytrichia mucronata* (Brid.) Broth. und *Dialytrichia fragilifolia* (Bizot & J. Roux) F. Lara in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz, Deutschland). *Archive for Bryology* 20: 1-6.
- Oesau, A. 2010. Ein Beitrag zur Formenvielfalt des Mooses *Phascum cuspidatum* Schreb. ex Hedw. (Pottiaceae) in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz). *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 11: 1099-1116.
- Offner, K. 2006. *Barbula amplexifolia* (Bryophytgina) neu für Deutschland. *Hoppea* 67: 289-293.
- Paul, H. 1924. *Hypnum turgescens* T. Jensen, eine systematisch-geographische Studie. *Krypt. Forsch* 1: 408-419.

- Pedersen N., Hedenäs, L. 2005. Taxonomic and Nomenclatural Implications of Phylogenetic Studies of the Bryaceae Based on Molecular Data and Morphology. *The Bryologist* 108:123-128.
- Ros, R.M. Guerra, J., Carión, J.S., Cano, M.J. 1996. *Plant Syst. Evol.* 199: 153-165.
- Sabovljevic, M., Frahm, J.-P., Herbiniaux, U. 2005. Taxonomic value, systematic position and the origin of German populations of *Isoetecium holtii* Kindb. Based on molecular data. *Lindbergia* 30: 107-112.
- Shaw, A.J., Goffinet, B. 2000. *Bryophyte Biology*. Cambridge & New York.
- Siebel, H. 2008. Over het voorkomen von *Dialytrichia mucronata* var. *fragilifolia* in Nederland. *Buxbaumiella* 80: 1-6.
- Smith, A.J.E. 1987. *The Moss Flora of Britain and Ireland*. Cambridge.
- Smith, A.J.E. 2004. *The Moss Flora of Britain and Ireland*. 2. Aufl., Cambridge.
- Smith, G.L. 1971. A conspectus of the Genera of Polytrichaceae. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 21(3): 1-83.
- Smith, G.L. 1976. Addendum to the Polytrichaceae (Musci) of the "Flora of Eastern Himalaya". *J. Hattori Bot. Lab.* 41: 419-425.
- Spence, J.R. 1996. *Rosulabryum* genus novum (Braceae). *The Bryologist* 99: 221-225.
- Stech, M. 1999a. A reclassification of Dicranaceae (Bryopsida) based on n on coding cpDNA sequence data. *J. Hattori Bot. Lab.* 86: 137-159.
- Stech, M. 1999b. *Dichodontium palustre* (Dicks.) Stech comb. nov., a new name from *Dicranella palustris* (Dicks.) Crundw. ex Warb. (Dicranaceae, Bryopsida). *Nova Hedwigia* 69: 237-240.
- Stech, M., Frahm, J.-P. 1999. Systematics of species of *Eurhynchium*, *Rhynchostegiella* and *Rhynchostegium* (Brachytheciaceae, Bryopsida) based on molecular data. *Bryobrothera* 5: 203-211.
- Stech, M., Frahm, M. 1999. The systematics of species of *Eurhynchium*, *Rhynchostegiella* and *Rhynchostegium* (Musci, Brachytheciaceae) based on molecular data. *Acta Botanica Fennica*.
- Syed, H. 1973. A taxonomic study of *Bryum capillare* Hedw. and related species. *J. Bryol.* 7: 265-326.
- Touw, A. 2001. Tropical Asian and Pacific Thuidiaceae. *J. Hatt. Bot. Lab.* 91: 1-136.
- Vanderpoorten, A., Shaw, A.J., Goffinet, B. 2001. Testing controversial alignments in *Amblystegium* and related genera (Amblystegiaceae, Bryopsida) Evidence from rDNA ITS sequences. *Systematic Botany* 26: 470-479.
- Vanderpoorten, A., Hedenäs, L., Cox, C.J., Shaw, A.J. 2002a. Circumscription, classification, and taxonomy of Amblystegiaceae (Bryopsida) inferred from nuclear and chloroplast DNA sequence data and morphology. *Taxon* 51: 115-122.
- Vanderpoorten, A., Hedenäs, L., Cox, C.J., Shaw, A.J. 2002b. Phylogeny and morphological evolution of the Amblystegiaceae (Bryopsida). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 23: 1-21.
- Vanderpoorten, A., Goffinet, B., Hedenäs, L., Cox, C.J., Shaw, A.J. 2003. A taxonomic reassessment of the Vittiaceae (Hypnalesw, Bryopsida): evidence from phylogenetic analyses of combined chloroplast and nuclear sequence data. *Plant Syst. Evol.* 241: 1-12.
- Vanderpoorten, A., Ignatov, M.S., Huttunen, S., Goffinet, B. 2005. A molecular and morphological recircumscription of *Brachytheciastrum* (Brachytheciaceae, Bryopsida). *Taxon* 54: 369-376.
- Werner, J. 2002. A comparison of *Dichodontium flavescens* (Dicks.) Lindb. and *Dichodontium pellucidum* (Hedw.) Lindb.) Bryopsida. *J. Bryol.* 24: 215-221.
- Werner, O., Ros, R.M., Cano, M.J., Guerra, J. 2002. *Tortula* and some related genera (Pottiaceae, Musci): phylogenetic relationships based on chloroplast rps4 s<equences. *Plant. Syst., Evol.* 235: 197-207.

-
- Werner, O.M. , Jimenez, J.A., Ros, R.M., Cano, M.J., Guerra, J. 2005. Preliminary investigation of the Systematics of *Didymodon* (Pottiaceae, Musci) based on nrITS sequence data. *Systematic Botany* 30: 461-470.
- Wijk, R. van der, Margandant, W.D., Florschütz, P.A. 1959 ff. *Undex Muscorum*. Utrecht.
- Wilczek, R., Demaret, F. 1982. Etude de types de huit espèces du groupe *Bryum capillare* Hedw. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 52: 439-462.
- Zander, R.H. 1993. Genera of Pottiaceae: mosses of harsh environments. *Bull. Buffalo Soc. Sci. Nat.* 32.