

Generalbericht

über sechs bryologische Reisen in Norwegen, mit Berücksichtigung der selteneren von mir in Deutschland, Österreich und der Schweiz gesammelten Laubmoose.

Von Dr. Hermann Winter.

(Mit Tafel IX und X.)

Es ist mir vergönnt gewesen, in den Jahren 1903 bis 1908 je eine längere Reise nach Norwegen zu unternehmen. Das Land ist für einen älteren Bryologen so verlockend, weil mit der erheblich zunehmenden geographischen Breite die alpine Zone ebenso erheblich herabgedrückt wird. Man findet auf engerem Gebiet eine viel reichere Ausbeute, man hat nicht nötig, täglich so hoch zu steigen wie in der Schweiz und Tirol. Mühevoll sind die Touren in Norwegen aber immerhin. Ohne Weg und Steg hat man sich durch größeres Birkengebüsch über versteckte Klippen, weiter durch dichtes Weiden- und noch dichteres Zwergbirken-Gestrüpp bis auf die Hochebene durchzuschlagen. Diese sind aber ausnahmslos versumpft, die Abhänge der Gipfel wie diese selbst bilden Trümmerfelder, die das Wandern ungemein erschweren und auch gefahrvoll machen. Sennhütten sind sehr sparsam, Touristhütten nur ganz vereinzelt. Ein Begleiter ist schon der häufigen Wetterumschläge und Nebel wegen bei größeren Touren stets erforderlich.

Meine erste Reise machte ich hauptsächlich als Tourist, um die Schönheiten des Landes kennen zu lernen und mich zu orientieren, der großen Straße im Westen folgend. Man hat bei den überaus langen Tagen stets Zeit, täglich noch Touren zu unternehmen. Ich gelangte bis Hammerfest. Im folgenden Jahre nahm ich die Route Gudbrandsdal, Dovrefjeld, Trondhjem, von da eine Nordlandsfahrt nach Hammerfest, Vardö und Vadsö. Ich konnte mich zwölf Tage in Finnmarken und dem arktischen Norwegen aufhalten.

1905 längerer Aufenthalt im Dovrefjeld, besonders in Kongs-
vold, Nordfahrt bis Bodö, von da kleinere Touren mit dem Dampfer

nach Fauske und Djupvik sowie nach Solojen mit Besteigung des Høitind am nördlichen Ende des Svartisen. In den beiden folgenden Jahren längerer Aufenthalt in Bergen, am Mauranger-Fjord, Kongsvold, Reise durch Valdars, das Foldal, Besuch des Snehätta. — 1908 Reise durch Thelemarken und das Valdars, Gudbrandsdal, wiederum zum Dovrefjeld mit längerem Aufenthalt an dessen Hauptpunkten Fokstuen, Jerkin, Kongsvold.

Alljährlich konnte ich zwei Monate in Norwegen zubringen. Die Gesamtausbeute war eine sehr erfreuliche. Annähernd 600 Arten und gute Varietäten von Laubmoosen brachte ich heim. Dazu hatte ich Gelegenheit, die Bryologen Norwegens Herrn Kaalaas in Christiania, Herrn Dr. Bryhn in Hønefoss nördlich von Christiania und vor allem Herrn Dr. Hagen in Opdal kennen zu lernen. Ich verdanke den Herren manchen Aufschluß in zweifelhaften Fällen und manche schöne Doublette, manche Angabe besserer Fundorte.

Eine bryologische Skizze der Hauptpunkte möge folgen, wobei ich nur die selteneren von mir gesammelten Arten anführe. Die Zahl der wirklich vorkommenden ist sehr erheblich größer. In den Fichtenwäldern um Christiania trifft man *Dicranum elatum* in Menge mit *Dicr. majus*, beide c. fr. *Racomitrium microcarpum*, *Mnium medium*, *Catharinea Hausknechtii*, *Ditrichum vaginans* var. *tenella* m., *Hygrohypnum arcticum*, *Cratoneuron decipiens*, auf der Höhe bei Frognersaeter *Sphagnum molle* und *Lindbergii*, an den Abhängen des Kaalaas *Brachythecium Geheebii*, *Seligeria recurvata*, bei Sandefjord *Bryhnia scabrida* und am Strande *Pottia Heimii*.

Auf dem Ringkollen bei Hønefoss nahm ich *Hygrohypnum montanum* auf sowie das prächtige *Splachnum luteum*; *rubrum* ist leider Frühlingsmoos und schon vertrocknet Anfang Juli; an den Ufern der Bagna *Pohlia serrifolia* Bryhn = *bulbifera* Warnst.

Im Hardanger Gebiet bei Sundal und Rosendal *Dryptodon ellipticus*, *Oedipodium* mit *Rhabdoweisia denticulata*, *Andreaea alpina*, *Breutelia*, *Habrodon perpusillus*; in der Umgebung von Bergen fällt *Brachysteleum polyphyllum* durch seine Menge auf, *Campylopus atrovirens*, *fragilis*, *Ulota phyllantha* mit *Schistidium maritimum*, *Andreaea Huntii* und *alpina*. Bei Molde waren Eschen und Zitterpappeln bedeckt mit *Orthothrichum gymnostomum* c. fr., auch *Rogeri* zahlreich.

Im oberen Thelemarken ist *Grimmia anomala* sehr häufig, *Grimmia unicolor* c. fr., *Ryani*, *Polytrichum sexangulare* c. fr., *Philonotis seriata*.

Das Valdars ist reich an Moosen aller Art. Als besondere Seltenheiten erwähne ich nur *Mielichhoferia elongata* mit *Dryptodon*

atratus c. fr. bei Maristuen, *Mielichhoferia nitida* c. fr. bei Grindaheim/Oilo *Grimmia elongata* und *unicolor* c. fr., *Philonotis seriata* auch c. fr. an fast allen Stationen, *tomentella* in vielen Formen, bei Foßheim *Cynodontium schisti*, bei Fagernaes *Brachythecium erythrorrhizon*.

Aus dem Gudbrandsdal erwähne ich nur der häufigen *Encalypta brevicolla*, *Dicranum fragilifolium*, auf der Fokstuhö *Hygrohypnum molle* und *Goulardi*, *Pogonatum capillare* in Massenv egetation, ebenso *Pohlia carinata*, *Grimmia mollis*, im Foldal bei Krokhaugen *Bryum Brownii*, *purpurascens*, *Blindii*, *Aongstroemia longipes*, *Dicranum angustum*.

Das Dovrefjeld bei Jerkin und Kongsvold bildet unstrittig den bryologischen Glanzpunkt Norwegens. Die kristallinen Schiefer gewähren den günstigen Boden auf relativ beschränktem Raume für eine derartige Fülle von Laubmoosen, wie man sie schwerlich irgend wo wieder antreffen dürfte. Vor allem ist Kongsvold bekannt durch seine *Brya*, besonders die *Cladodia*, die in Norwegen ja eine ungemein große Verbreitung haben und die *Eubrya* erheblich übertreffen. Ich nenne nur *Bryum arcticum* mit seinen vielen Formen, *micans*, *archangelicum*, *opdalense*, *purpurascens*, *Graefianum*, *Kaurinianum*, *sysphinctum*, *fuscum*, *subrotundum*, *Veronense*, *Pohlia cucullata*, *carinata*, *longicolla*, *Mniobryum vexans*; dann nenne ich *Mnium hymenophylloides*, *Blyttii*, *lycopodioides*, *subglobosum*, *Cinclidium hymenophyllum*, *arcticum*, *Encalypta procera*, *commutata*, *rhabdocarpa*, *brevicolla*, *Tetraplodon paradoxus*, *Dissodon Froelichianus*, *Tinmia norvegica*, *Polytrichum hyperboreum*. *Desmatodon systylius* und *Laureri*, *Stylostegium*, *Campylopus Schimperii*, *Aongstroemia*, *Cynodontium alpestre* Wahlenb. *Dicranum arcticum*, *fulvellum tomentosum* m., *neglectum*, *groenlandicum*. Von Pleurocarpen erwähne ich der *Hygrohypna* in der Driva: *alpinum*, *alpestre*, *polare*, *Orthothecium chryseum* und *strictum*, die *Brachythecium collinum*, *latifolium*, *turgidum*, *udum*, *glaciale*, *Amblystegium Sprucei*, *Calliargon turgescens*, *badium* c. fr. Die drei Gipfel der Knudshö, der alte Weg „Vaarstien“ sind durch eine Fülle von Phanerogamen und Moosen besonders berühmt.

Der Snehätta ist der klassische Standort für die nordischen Andreaeaceae. In einer halben Stunde kann man *Hartmani*, *obovata*, *Thedenii*, *Blyttii*, dann *nivalis* und *alpestris* zusammen haben. *Dicranum fulvellum*, *Grimmia elongata*, *Splachnum Wormskioldii*, *Tetraplodon mnioides*, *angustatus* usw. hier sowohl wie anderwärts.

Im Nordland sind in der weiteren Umgebung von Bodö als seltenere Moose zu nennen: *Dicranum angustum*, *hyperboreum* (auch bei Kongsvold), *Grimmia Ryani*, *Calliargon Richardsoni*, bei

Fauske *Polytrichum decipiens*, *Chrysohypnum elodes* (neu für das Nordland), bei Djupvik *Timmia elegans*, *Encalypta apophysata*, bei Solojen die schöne *Seligeria tristichoides* — die Lofoten sind relativ arm an Moosen, bei Tromsö konnte ich *Brachythecium tromsøense* sammeln, bei Hammerfest beginnt die arktische Einförmigkeit. Die *Dicrana* — besonders *fuscescens* und *congestum*, *elongatum*, *scoparium orthophyllum*, *falcatum* bilden Massenvegetationen ebenso wie *Drepanocladus uncinatus*, während *Stereodon cupressiformis* schwindet. Ausgezeichnet ist Finnmarken durch seine *Brya*, ich nenne *purpurascens*, *autumnale*, *curvatum*, *retusum*, *lapponicum*, *arctogaeum*. In den trockenen Sümpfen von Vadsö sammelte ich *Drepanocladus Wilsoni* in mehreren Formen und *pseudostramineus*.

Sehr häufig trifft man im ganzen mittleren Norwegen *Dicranum Blyttii*, *Ditrichum glaucescens*, *Amphidium lapponicum* stets mit reifer Frucht, *Ulota americana* und *curvifolia*, auch weiter nördlich, besonders auch *Dryptodon patens*.

Um schließlich über die Vegetation in den Sümpfen etwas zu sagen, die, wie schon bemerkt, alle Hochländer einnehmen, so herrschen selbstredend die Drepanocladen vor, *exannulatus* und *fluitans* (seltener) in zahllosen Formen, ebenso *revolvens*, nicht selten c. fr., *Cossoni* in Riesenformen im Dovrefjeld und Nordland, *intermedius* tritt zurück. *Sendtneri* ist selten (im Dovrefjeld), desgl. *Kneiffii* und *polycarpus*. Tundraformen von *exannulatus* nicht selten. Vorherrschend ist dann wieder *Calliergon sarmentosum* und *stramineum*, stellenweise *badium*; *Cinclidium stygium* überall, ebenso *Mnium cinclidioides*, sehr häufig *Oncophorus Wahlenbergii*, *Dissodon splachnoides*.

Hochmoore mit *Sphagnum* sind entschieden erheblich seltener als die Flachmoore. *Sphagna* habe ich nur in den ersten Jahren gesammelt, die modernen Zersplitterungen haben mich nicht angezogen, um so mehr verwendete ich meine Zeit und Arbeit auf die Bryaceae, mit welchen ich mich auch weiterhin besonders beschäftigen werde.

Da ich ungemein viele Formen fand, habe ich fast alles mikroskopisch durchgearbeitet, wobei ich das Limprichtsche Werk sowie die Nordlandsflora von Hagen zugrunde legte. Sehr häufig konnten die Limprichtschen Angaben ergänzt oder abgeändert werden, auch mit Hagen konnte ich nicht immer übereinstimmen. Er war so freundlich, eine ganze Reihe der *Brya* zu begutachten, ebenso wie Herr Mönkemeyer in Leipzig den größten Teil der Drepanocladen durchgesehen und manches richtiggestellt hat.

Es ist mir gelungen, außerordentlich viele Übergangsformen zwischen Varietäten und zwischen Arten nachzuweisen. So variieren besonders die Cladodien im Norden bekanntlich ungemein. Es ist ja selbstredend, daß man bei sparsamem Material zur Aufstellung neuer Arten sich gedrängt fühlt, die bei Untersuchung von reichlichem Material sich als unhaltbar herausstellen. Dem modernen Streben, jede neue Wuchsform als Art hinzustellen, wenn es auch nach Angabe der Autoren nur geschieht, „um besonders hierauf aufmerksam zu machen“, stehe ich schroff gegenüber. Man kann jede neue Form ebenso genau beschreiben und abbilden wie eine neue Art. Dementsprechend habe ich viele ausführlichere Befunde gegeben. Man wird finden, daß ich die neuen Erscheinungen möglichst als Varietäten den bestehenden Arten anzufügen gesucht und nur wenige neue Brya aufgestellt habe. Allerdings weichen diese Varietäten durch mehr als ein Merkmal von den bezüglichen Arten ab, der moderne Bryologe möchte vielleicht dieses Verhalten oft nicht verstehen. Liegt aber nicht ein gewaltiger Widerspruch in der Anerkennung der Entwicklungslehre auf der einen Seite und dem sich stets häufenden Überfluß an Arten auf der anderen? Vor allem sollten die Systematiker streben, die Übersichtlichkeit zu erhalten. Die Artbegriffe sollten mit der Zunahme des Materials erweitert werden, anstatt sie enger zu begrenzen. — Absichtlich habe ich mit der Abfassung meines Berichts so lange gewartet, jedes Jahr hat mir Aufklärung gebracht mit neuem Material. Manches bleibt noch unentschieden, doch meine ich, daß es besser ist, auf schwankendem Boden Fragen offen zu lassen, als sie mit Gewalt lösen zu wollen.

Häufig habe ich deutsche usw. von mir gesammelte Laubmoose zum Vergleich oder zur näheren Beschreibung herangezogen.

Übersicht der Standorte in Norwegen nach der geographischen Lage.

1. Christiania. Am Wege nach Holmenkollen Midstuen, Schlucht nach Frogneraeter.
Am Christianiafjord die Berge Skougumaas und Kaalsaa, südlich am Strande Sandefjord.
2. Nördlich von Christiania in der Provinz Ringerike Hønefoss mit dem Ringkollen.

3. Thelemarken, im nördlichen Teile der Rjukanfoss, Nottodden. Im südlichen Teil Ulefoss, Dalen, Hotel Borte, Hotel Voxlid, Haukelisaeter, Röldal, Seljestadt.
4. Im Hardanger Gebiet Odde, mit Folgefond, Eide, Sundal und Rosendal am Maurangerfjord.
5. Bergen mit den Bergen Blaamanden, Löfstaken, Ulriken, bei Bergen der Ort Fjösanger.
6. An der Bahn Bergen-Christiania Voßvangen mit dem Lönehorgeberg, weiter über Stahlheim nach Gudvangen und Laerdalsören.
7. Valders vom vorigen Ort über Husum, Maristuen, Nystuen Tyinsee (Jotunheim) nach Skogstadt, Grindaheim, Oile (Grindefjeld), Löken, Fossheim (Aalefjeld), Fagermaes.
8. Nordfjord mit Gløppenfjord-Sandene. Oldendal, Stryndal, Videsaeter, Grotlid, Djupvashütte, Meroc (Geirangerfjord), Molde.
9. Romsdal, Naes, Stuefloten.
10. Gudbrandsdal Domaas, Braendhaugen mit Jettafjeld, Hövringsaeter, Laurgaard, Otta, Ringebu.
11. Dovrefjeld Fokstuen mit den beiden Gipfeln der Fokstuhö, Jerkin mit Jerkinshö, Kongsvold mit der nördlichen, mittleren und südlichen Knudshö, Sprembaekkendal und Foss. Drivadal. Nystuhö, Snehätta. Calvella, Nebenfluß der Driva. Skogbaekken, Vaarstien Drivstuen, Opdal-Aune.
12. Von Jerkin östlich in das Foldal mit Krokhaugen und Ryhaugen.

Das Nordland.

13. Trondhjem; Bodö von hier über das Vandvaerk zum Löpsfjeld. Beyerenfjord mit Solojen und dem Høitind am nördlichen Ende des Svartisen. Skjerstadtfjord mit Fauske, Djupik mit Fjeld.
14. Lofoten-Vesteraalen. Svolvaer und Kabelvaag auf Oest-Vaagö, Digermulen und Schneetind auf der Hindö.
15. Tromsö, Hammerfest mit dem Tyven, Vardö mit der Insel Renö, Vadsö.
16. In Nordschweden (Jemtland) der Aareskutan.

Höhenangaben habe ich hier nicht gemacht, weil sie bei der so verschiedenen geographischen Breite einen Vergleich mit denen des Kontinents doch nicht zulassen und auch in Norwegen selbst bei dem so verschiedenen Klima an der Westseite und im Innern des Landes kaum zu verwerten sind. Was in unseren Alpen in 2000 m, das

wächst auf dem Dovrefjeld bereits in 1000—1500 m, in Finnmarken in Meereshöhe. Der Bericht enthält zuweilen Höhenangaben.

Eine Übersichtskarte füge ich nicht bei. Ein genauere Wegweiser für andere kann die Arbeit nicht sein. Jeder Interessent kann sich dazu nach meinen Angaben auf den Baedekerschen Karten leicht orientieren.

Systematische Aufzählung der Arten.

Sphagnum papillosum Odde, Kabelvaag; *Sph. medium* Bodö (Löpsfjeld), gelbbraun; *Sph. molle* Christiania-Frogneraeter, Trondhjem, Hammerfest; *Sph. fimbriatum* in sehr dichten, straffen, grünen und gelben Polstern an der Meeresküste bei Vadsö, zum Teil mit aufrechten Ästen; *Sph. Girgensohnii*, b) *strictum* Snehätta, Digermulen, Hammerfest, Vadsö, c) *squarrosulum* Digermulen, Svolvaer, d) *laxifolium* Svolvaer; *subnitens* Sundal, Kabelvaag, Hammerfest; *Sph. acutifolium purpureum* Kabelvaag; *Sph. fuscum* Knudshö; *Sph. rubellum* Kabelvaag, Hotel Borte; *Sph. Warnstorffii* Kongsvold, Trondhjem, Hammerfest, Vadsö, Aarescutan; *Sph. Russowii* Hammerfest; *Sph. quinquefarium* Sundal.

Sph. subsecundum Naes, Bodö-Löpsfjeld; *Sph. auriculatum* Schimp. Odde, Sandene; *Sph. teres* Bodö, Hammerfest, b) *squarrosulum* Kabelvaag, Hammerfest; *Sph. squarrosulum*, b) *imbricatum* Bodö, Djupviksfjeld, Digermulen, Vadsö.

Sph. molluscum Odde, Sundal, Digermulen; *Sph. Lindbergii* Frogneraeter, Snehätta, Bodö, Digermulen, Hammerfest, b) *submersum* Svolvaer; *Sph. speciosum* Sandene, Kabelvaag, Hammerfest, Vardö.

Andreaea Hartmani Snehätta, Fokstuhö, Vaarstien (Kongsvold) in kalten Bächen. Die Blätter dieser großen schlaffästigen Art stehen sehr locker und liegen dem Stengel ebenso oft ihrer ganzen Länge nach an, als sie mit der oberen Hälfte weit abstehen. An im Sande teilweise vergrabenen Rasen stehen die Blätter hier sehr sparrig ab. Es liegt jedenfalls nur eine mechanische Einwirkung des Sandes vor, denn die in das Wasser ragenden Astspitzen haben meist wieder anliegende Blätter. Auch bei anderen Arten, *alpestris*, *obovata*, findet sich dasselbe, sobald sie mit Sand durchsetzt sind. Die Blätter von *Hartmani* sind meist ebenso leierförmig als bei *obovata*, doch größer und kurz und stumpf gespitzt oder meist breit abgerundet. Einen hyalinen Saum an der Spitze habe ich nur ausnahmsweise gesehen, eine feine Erosion

der Ränder hin und wieder angedeutet — eine gröbere infolge mechanischer Wassereinwirkung sehr oft. Blattrücken häufig ganz glatt, häufiger aber ziemlich dicht mit breiten, sehr niedrigen, nicht hyalinen Papillen besetzt. — In der Blattspitze meist tüpfellose Zellen mit rundlichem oder stumpfeckigem Lumen, weiter abwärts (im Übergangsteil zum Grunde) häufig Tüpfelzellen und stärker eckiges Lumen, am Grunde lineare oft getüpfelte Zellen. Besonders in den älteren Blättern im Übergangsteil Tüpfelzellen mit länglichem, scharfkantig-buchtigem Lumen.

In den Snehättabächen fand ich 1904 kräftige, 2—3 cm hohe, dichte olivengrüne Rasen mit Früchten und trocken dicht dachziegelig anliegenden, im Wasser lockerer stehenden Blättern. Nach der kurzen Beschreibung bei *Limpricht* hielt ich die Pflanze anfänglich für *Thedenii*, erhielt von *Hagen* aber den Bescheid „*Hartmani*“. Blattstruktur verschieden; in der oberen Hälfte ein meist kantiges bis buchtiges, viel seltener rundes Lumen, vereinzelt deutliche Tüpfel, am Grunde oft Tüpfelzellen. Wegen des reichen Gehaltes der Zellen an Ölkörpern ist das Bild der Tüpfel oft schwer zu erkennen. Bei späterer Untersuchung zum Teil derselbe Befund, zum Teil im Übergangsteil sehr deutliche und häufige Tüpfel. Die Angabe *Hagens*, daß bei *Hartmani* die obere Blatthälfte aus nicht getüpfelten Zellen bestehe, erleidet daher Ausnahmen. Es handelt sich um eine dichtere Wuchsform von *Hartmani* mit kleineren Blättern, die aber doch noch größer sind als die von *obovata*.

A. obovata Kongsvold, Vaarstien, Snehätta, Djupvik, Hoitind, Hammerfest, am Snehätta und Vaarstien auf bloßer Erde in größeren, am letzten Standort auch kupferroten, innen hellbräunlichen Knollen.

Die Form des Zellumens der oberen Blatthälfte wechselt erheblich selbst an den Blättern eines Sprosses; meist ist es polygonal, buchtig oder sternförmig (Tüpfelzellen), doch ebenso oft zum rundlichen neigend, sehr ähnlich dem Bilde von *Hartmani*. An den Übergangsstellen reichlichste Tüpfelbildung, desgl. an der Basis. Reichliche Ölkörper. Erheblich wechselt auch die papillöse Bekleidung des Rückens der Blätter. Neben glatten Blättern solche am selben Sproß mit dichten, breiten, niedrigen Höckern, aber auch hyalinen niedrigen Papillen; stets zeigen die Schopfblätter die reichste Papillentwicklung (wie auch bei den übrigen Arten mit Papillen).

Die gewöhnlichen starken Formen sind leicht zu erkennen, bei einer Pflanze vom Snehätta sind die unteren Blätter außergewöhnlich breit (1 mm lang, 0,75 mm breit). Die Beblätterung ist öfter eine sehr lockere, der von *Hartmani* ähnlich. Viel feinere Formen mit zum

Teil weniger dichtgestellten schmälere und leierförmigen Blättern erscheinen äußerlich der *Thedenii* völlig gleich (cf. diese Art).

Obovata variiert stark in der Richtung nach *petrophila* (cf. Hagen l. c. p. 356), die Blätter werden kleiner, schmaler, weniger oder gar nicht leierförmig, häufig auch spitzer, Blattrücken stärker oder schwächer papillös, auch mit breiten hyalinen, wenn auch nicht so langen Papillen wie bei *petrophila*. — Von Kongsvold und Vaarstien habe ich eine starke, schwarze, schwach glänzende Form, Blätter nur 0,75 mm lang, wenig leierförmig, schärfer gespitzt, wenig papillös. Zellen der oberen Blatthälfte stark getüpfelt. Man kann sie als *forma acuminata* bezeichnen. — Eine schwärzliche, kaum glänzende Form vom Snehätta (7./04) gleicht äußerlich genau einer größeren *alpestris* (cf. Hagen l. c. p. 356): Blätter bis 0,8 mm lang, spitz, die kürzeren auch stumpfer, sehr wenig eingeschnürt, am Rücken glatt oder sehr schwach papillös, Blattzellen aber überall getüpfelt.

A. *Thedenii*. Man findet am Snehätta schwächliche bis ganz feine Pflanzen, deren Blattform bestimmt auf *Thedenii* hinweist, übrigens auch identisch ist mit derjenigen der von Bryhn erhaltenen echten *Thedenii* vom Snehätta. (Roth bildet sie gut ab.) Letztere ist sehr feinstengelig; meine Pflanze zum Teil ebenso, zum Teil ohne Grenze in stärkere Formen mit den gewöhnlichen *obovata*-Blättern übergehend. Hagen (l. c. p. 354 u. 356) spricht sich bezüglich der Zellenunterschiede nicht ganz gleich und bestimmt aus. Er sagt einmal, daß bei *Thedenii* die Zellen der oberen Hälfte oder der oberen zwei Dritteile der Blätter sternförmige Lumina besitzen, und später, daß bei *Thedenii* oberhalb der Basis die linealen Zellen plötzlich in breite abgerundete übergehen, während bei *obovata* die linealen Zellen weiter hinaufreichen. Von den Randzellen sagt er nichts. Ich habe nun die Bryhnschen Pflanzen genau untersucht: die Tüpfelzellen mit rundlichem Lumen nehmen gut $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ des Blattes ein und gehen an den Rändern noch weiter hinab, während die Basis aus linealen Zellen mit ebensolchem Lumen besteht. Doch ist dies Verhalten nicht konstant, an stärkeren Ästen mit breiteren, kaum eingeschnürten Blättern reichen die rundlichen Lumina nicht ganz bis zu $\frac{2}{3}$ herab, am Rande wie oben. Bei den feinsten Formen, die ich gesammelt, findet sich das rundliche Lumen in der Blattlängsachse vielfach bis zum unteren Drittel, meist bis zur Hälfte, bei den kräftigeren Formen weniger weit, an den Rändern aber genau so weit hinab wie bei den Bryhnschen Pflanzen. Am Blattrücken alle Formen leicht papillös, besonders nach den Sproßenden zu. Der einzige Unterschied gegen die Bryhnsche Pflanze ist der, daß diese

noch eine Spur gleichmäßiger in der Zartheit der Stengel ist, und die rundlichen Zellumina oft über die oberen zwei Dritteile hinab noch eine Spur vorschiebt. Hiernach erachte ich einen Teil meines Materials für echte *Thedenii*, ein anderer Teil stellt Übergangsformen zu *obovata* dar, ohne daß die Grenze beider festzustellen wäre.

Daß übrigens *Thedenii* nicht in den Kreis von *Hartmani* gehört, wird schon bei der äußerlichsten Vergleichung beider sofort klar.

Eine sehr kräftige (bis 7 cm hohe) Form vom Snehätta (8./07) hat äußerlich die größte Ähnlichkeit mit *Thedenii* var. *obtusifolia* Hagen. Sie ist spärlich mit Glimmersand durchsetzt und hat genau die Blattform der letzteren. Die Tüpfelzellen mit ihrem rundlichen Lumen gehen bis zum oberen Rande der Einbuchtung, an den Rändern aber noch erheblich tiefer hinab. Bei der Probe, die ich von Hagen erhielt, reichen diese Zellen in der Längsmittle des Blattes wieder noch etwas tiefer hinab, seitlich aber genau so weit wie bei meinen Pflanzen. Hagen legt Gewicht darauf, daß die echte *obtusifolia* mit feiner Humuserde durchsetzt ist. Es wird sich bei meiner Pflanze wenn nicht um diese selbst, so doch um eine Übergangsform von *obovata* zu ihr handeln.

A. alpina bei Bergen und Rosendal, bei Voß auf dem Lönehorge (1000 m) stets fruchtend, letztere Form schwächtiger und höher (bis 5 cm).

A. alpestris Lönehorge bei Voß, Grindefjeld, Kongsvold, Snehätta, Høitind, Hammerfest. Am Snehätta in handteller großen bis 1,5 cm dicken weichen Polstern auf bloßer Erde neben den Bächen, oft sehr wenig glänzend. Das Lumen der oberen Zellen der jüngeren Blätter rundlich, eckig bis länglich, das der alten Blätter in der Spitze auffallend scharfkantig, besonders scharf dreikantig, doch ohne Tüpfel. Die papillöse Bekleidung nur an den Schopfblättern häufig etwas stärker, im Innern der Rasen oft sehr sparrige Blätter.

In einem weit über hühnereigroßen Polster vom Høitind ist *alpestris* mit *obovata* innig vermischt, beide von genau derselben dunkelbraunen Farbe und sehr geringem Glanz, mikroskopisch an den Zellumina sofort, schließlich auch mit der Lupe an den feinen Sprossen von den gröberen der *obovata* gut zu unterscheiden.

Für die Verwandtschaft von *alpestris* mit *petrophila* spricht eine schwarze schwachglänzende, nicht gut ausgebildete Form von Heiligenblut (Kärnten 8./02): Blätter am Sproßende bald sehr wenig papillös, bald dicht mit kleinen hyalinen Papillen besetzt. Zellen bei einigen Untersuchungen als für *alpestris* charakteristisch befunden, keine Tüpfel, oben rundliche, unten kurz rechteckige

Lumina, dann aber wieder, auch bei der letzten Untersuchung im Übergangsteil (mittleren Drittel) sowie in der Basis deutliche Tüpfel (niedrige, aber deutlich sich gegenüberliegende Ausbuchtungen der Lamina). — Daß *alpestris* auch bräunlich sein kann und ohne Glanz, zeigt eine Form vom Grimselospiz mit charakteristischem Zellnetz. Weiteres bezüglich der Verwandtschaft mit *petrophila* siehe diese.

A. sparsifolia Kongsvold, Snehätta, Bodö (Löpsfjeld), Hammerfest, Aareskutan (Jemtland). Häufig im Sande vergraben und dann schon trocken mit sehr sparrigen, an den oberirdischen Sprossen mehr anliegenden Blättern. Die Form vom Snehätta von kupferroter Farbe, zusammenwachsend mit ebenso kupferroter *Grimmia elongata*. Bei Hammerfest Formen mit sehr lang und fein zugespitzten, sehr lang papillösen Blättern, dabei die Zuspitzung häufig aus eiförmigem, breiterem Grunde plötzlich als Pfriementeil erfolgend, jedenfalls der *papillosa* aus Spitzbergen sehr nahestehend, die nur kräftiger, bei der aber die Größe der Papillen sowie die Zuspitzung der Blätter auch sehr veränderlich ist.

Eine scharfe Grenze zwischen *sparsifolia* und *petrophila acuminata* läßt sich nicht ziehen, das Zellnetz ist bei beiden dasselbe. Von der Knudshö bei Kongsvold liegen viele Rasen vor, bei denen am selben Sproß bald länger bald kürzer gespitzte Blätter vorkommen.

A. petrophila var. *homomalla* Kongsvold, Snehätta, Svolvaer. var. *acuminata* Kongsvold (Vaarstien), Löpsfjeld. var. *gracilis* Rosendal, täuschend ähnlich der *alpestris*. — Eine entschiedene Übergangsform zu *sparsifolia* am Snehätta, fast 4 em hoher Rasen von *obovata*-Wuchs, an einzelnen Stellen hauptsächlich *petrophila*-, an anderen *sparsifolia*-Blätter, alle sehr lang papillös.

Es müssen hier mehrere von mir in der Schweiz und Tirol gesammelte Formen erwähnt werden:

1. Von Pontresina (*Fuorcla* Surley, 2500 m) schwarz, schwachglänzend, in Form und Größe der Blätter genau wie *alpestris*, daher dies die anfängliche Diagnose, doch an einzelnen Sproßenden stärker papillös, an anderen weniger bis glatt, Zellen des Übergangsteils stark getüpfelt.

2. Vom selben Standort eine hellbräunliche oder bräunlichgelbe Form mit etwas größeren schwach papillösen Blättern, die Mehrzahl mit stark getüpfelten Zellen im Übergangsteil. Daneben aber an demselben Sproß Äste mit Blättern desselben Alters mit charakteristischem *alpestris*-Zellnetz, d. h. kürzeren Basiszellen und runden Lumina in der Blattspitze ohne jede Spur von Tüpfelung oder nur mit ganz vereinzelt Tüpfeln.

3. Eine kleine Form aus dem Velber Tauern (Möserling Wand) mit nicht selten charakteristischen *alpestris*-Blättern und Zellnetz neben stark papillösen sehr kleinen *petrophila*-Blättern mit Tüpfelzellen. Es handelt sich hier nicht um Blätter verschiedenen Alters. Übrigens zeigten auch die Schopfblätter bereits die starke Verdickung der Zellwände wie die älteren. Eigentümlich ist aber, daß ich bei den älteren *alpestris*-Blättern dieser Formen nie die scharf dreikantigen Lumina in der Spitze gefunden habe wie bei der nordischen *alpestris*.

4. Vom Grimselospiz mehrere echte *alpestris*-Räschen, an einem ein Sproß mit deutlichen *petrophila*-Blättern (gespitzt und Tüpfelzellen), ein Seitenast mit kleinen, stumpfen, tüpfellosen *alpestris*-Blättern, also derselbe Befund wie sub 2.

5. August 1908 bei Kongsvold zahlreiche kleine schwarze, reich fruchtende Räschen, die Schopfblätter stark papillös, die übrigen nicht. Blattform und das Äußere sehr stark an *alpestris* erinnernd, Zellen nur im Übergangsteil und dem Grunde vereinzelt getüpfelt.

Hieraus ist ersichtlich, daß die für *alpestris* als charakteristisch angesehen Form und Struktur der Blätter auch bei *petrophila* in höheren Gebirgslagen vorkommen. Ich betone, daß ich trotz mehrfacher Untersuchungen stets das gleiche Resultat gefunden habe. Eine nähere Verwandtschaft der beiden Arten dürfte sicher bestehen; früher wurde *alpestris* als Varietät zu *petrophila* gestellt.

A. crassinervia Hammerfest (8./03), Abhänge des Schneetind bei Digermulen (8/04), Lönehorge (Voß), die Pflanze Nr. 2 mit *Sarcoscyphus* spec. vergesellschaftet; Hagen gibt für das Nordland noch keine Standorte an. Die Blätter sind leicht kenntlich an der kurzen plumpen Form mit außergewöhnlich dicker Blattrippe, doch wechselt deren Breite an demselben Sproß von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ und noch etwas weniger des Blattgrundes. Besonders zerbrechlich sind meine Rasen nicht, etwa wie die von *Blyttii*, auch bilden die Pflanzen keine Räschen (cf. L i m p r i c h t), sondern bis 5 cm große flache Rasen.

Von Maristuen habe ich schöne glänzende schwarze Rasen mit locker anliegenden oder schwach einseitswendigen, nirgends sichelförmigen Blättern. An demselben Sproß hat die Rippe am Blattgrunde eine sehr verschiedene Breite bis unter $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$. Die jüngeren oberen Blätter gleichen denen von echter *Huntii*, die älteren denen von *crassinervia*. Ich hielt sie für *crassinervia*, B r y h n sah sie für *Huntii* an. Die älteren Blätter stimmen nun genau überein mit denen einer *crassinervia*-Form aus dem Hallingdal, die ich letzthin von Herrn K a a l a s in Christiania erhielt. Leider ist meine Pflanze steril. Eine *Huntii* mit nicht stark einseitswendigen bezw.

sichelförmigen Blättern habe ich bis dahin noch nicht gesehen. Jedenfalls handelt es sich um eine echte Übergangsform zu *Huntii*. Auch Limpricht drückt sich im Sinne solcher Verwandtschaft aus, wenn er I p. 148 seines Werkes sagt: „allenfalls könnte *Huntii* als Varietät von *crassinervia* gelten“, auch weist er überhaupt auf Übergänge bei den gerippten *Andreaea*-Arten hin.

A. *Huntii* bei Bergen von den verschiedenen Höhen. Die jüngeren Schopfblätter haben bei allen meinen *Huntii*-Formen, auch den nicht nordischen, häufig eine bis zur Spitze gehende Lamina, ebenso findet man hier oft — wie bei *Blyttii* und *angustata* — eine glatte schmale, aus einschichtiger Lamina allein bestehende, nach der Spitze zu sich verbreiternde Pfrieme. Die Stengelblätter haben bei der Pflanze von Bergen oft krenulierte Ränder im Pfriementeil, dagegen fehlt dies Merkmal an den Perichätialblättern (cf. Limpricht); eine angedeutete Zähnelung der Spitze findet sich bei der Form von *Ulriken* (Bergen), bei einer Form aus dem Ockertal im Harz sowie bei einer belgischen Pflanze (von Cornet gesammelt). Diese war als *Rothii* var. *hamata* Lindb. (cf. Limpricht, Nachträge p. 633) bezeichnet. Blätter stark sichelförmig mit sehr langer Pfrieme, am oberen Sproßteil bald mit fast bis zur Spitze gehender Lamina und nur abwärts mit der charakteristischen austretenden Rippe, bald auch im Schopfteil echte *Huntii*-Blätter. Bei einer noch nicht völlig ausgebildeten Frucht mit zwei Perichätialblättern war das eine schwach berippt, wenig papillös. Eine andere völlig reife Frucht zeigte genau die Zahl und Struktur der von Limpricht für *Huntii* angegebenen Perichätialblätter. Hiernach habe ich die Pflanze zu *Huntii* gelegt. Wahrscheinlich hat Cornet seine Diagnose hauptsächlich auf die Perichätialblätter gestützt und dabei die erste Form wie ich gefunden, denn die Stengelblätter weisen direkt auf *Huntii*. — Letzthin hat auch Bauer bei der *A. Huntii* seiner Bryotheca europaea auf die Verschiedenheit im Bau der Blattspitzen hingewiesen.

A. *Rothii* Svolvaer (68^o n. Br.), b) var. *falcata* Bergen; letztere Pflanze trägt in der oberen Stengelhälfte unzweifelhafte *Rothii*-, darunter ebenso sichere *Huntii*-Blätter mit langen, allein von der Rippe gebildeten Pfriemen. (Man hat sich hierbei zu hüten vor den bereits mazerierten Blättern, die ihre Lamina größtenteils verloren haben, kenntlich an den zerfressenen Rändern neben den Rippen.) Wozu gehört nun eine solche sterile Pflanze? Indessen wechseln auch die Perichätialblätter in der Berippung stark von fehlender bis doppelter Rippe (cf. Hagenl. c. p. 357/8). So hat eine Form von Bergen innere Perichätial-

blätter von der Limprichtschen (*Rothii*-) Form, aber meist sehr schwach bis andeutungsweise, andere stärker berippt, am Rücken kaum papillös, die unteren Stengelblätter aber genau wie bei *Huntii*. Eben solche Form sammelte ich im Thüringer Walde. Limpricht will nun *Huntii* keinesfalls mit *Rothii falcata* identifiziert wissen. Meines Erachtens aber läßt sich die var. *falcata* vielfach von *Huntii* nicht scharf trennen, beide bilden ihre Formen, die ineinander übergehen. Andererseits geht *Huntii*, wie oben bemerkt, in *crassinervia* über.

A. frigida Lönehorge bei Voß (1000 m).

A. nivalis in den Gletscherbächen des Snehätta.

A. Blyttii Folgefond, Snehätta, Djupvik, Hoitind, Hammerfest. Die Lamina setzt sich oft sehr weit als einschichtiger Streifen neben der Rippe in die Pfrieme fort, so daß oft nur das letzte Viertel von der Rippe allein gebildet wird, oder es erscheint bei leichtem Druck auf das Deckglas die ganze Pfrieme der jüngeren Blätter als glatter, vor der Spitze sich verbreiternder einschichtiger Streifen. Die Blattgrundzellen sind teils ganz, teils nur in der unteren Hälfte rechteckig bis linear. — Es ist auffallend, wie weit durchweg unter der weiblichen Endblüte die Perichätialblätter herabgehen, jedes noch ein Archegon tragend in seinem Winkel, der Gipfel trägt stets mehrere. Ein Extrem dieser Eigentümlichkeit fand ich im August 1907 auf dem Snehätta in ca. 2100 m, eine derbere 1,5 cm hohe Form mit dickeren Sprossen, ähnlich einer *Rothii*. Blätter nur sehr wenig im Wasser sich zurückkrümmend, aus breiter hoher Basis sich plötzlich in eine kurze Pfrieme verengend mit nur sehr kurz austretenden Rippen. Nur am untersten Grunde des Stengels die normalen *Blyttii*-Blätter mit der sehr langen, etwas geschlängelten Pfrieme. Es zeigte sich nun, daß die plumpen Sprosse in 1 cm Länge nur Perichätialblätter trugen mit je einem Archegon, meist verkümmert, doch hin und wieder auch eins etwas weiter entwickelt und dann abgestorben, darüber wieder unbefruchtete bis zum pyramidenförmigen sproßgipfel, der rings mit Archegonium besetzt ist. Der ganze sproß ist somit als ein weiblicher Blütenstand aufzufassen. Neben solchen Blütenstandsrasen kommen die gewöhnlichen weiblichen Pflanzen vor, oft mehrere Blüten übereinander, jede mit ihren ebensolchen Perichätialblättern wie oben, jedoch keine äußerlich abweichenden Rasen bildend, sondern zwischen den einzelnen Blüten noch typische Stengelblätter tragend. Bryhn gab mir auf Befragen an, diese Form bereits öfter gesammelt zu haben. Wegen ihres auffallenden Äußeren verdient sie einen Namen; ich nenne sie fo. *floribunda*.

Werfen wir einen Rückblick auf die *Andreaea*-Arten, so hat bereits Hagen bezüglich der unberippten darauf hingewiesen, daß *Hartmani* und *alpina* als unbestrittene Typen gelten, denen er *alpestris* zufügt, während die übrigen ineinander übergehen. Daß *alpestris* aber mit *petrophila* sehr eng verbunden ist, dürfte nicht mehr zweifelhaft sein, wenn auch niemand die typischen Formen verwechseln wird. Bezüglich der berippten Arten dürften nur *Blyttii* und *nivalis* allein stehen; auch *frigida* macht den Eindruck einer guten Art, doch werden wahrscheinlich auch Übergänge zu *Rothii* vorkommen. Die übrigen Arten *Rothii* — *falcata*, *Huntii*, *crassinervia* bilden wohl nur eine kontinuierliche Formenreihe.

Gymnostomum rupestre c. fr. Kongsvold, Trondhjem, b) *ramosissimum* Bryol. eur. Tromsö auf Mauern.

Hymenostylium curvirostre Kongsvold, auch in kaum 1 cm hohen Formen. Eine sterile *forma tenuissima* von 4 cm Höhe ohne Wurzelfilz mit höchst feinen gleichmäßigen Stengeln und kurzen durchsichtigen Blättern. — Sehr üppig bei Ringebu (Stuhlbro), b) *scabrum* Digermulen, vom Snehätta eine *forma nigricans*.

Beide Arten variieren derartig, daß bei sterilen Pflanzen unbedingt Stengelquerschnitte gemacht werden müssen. Das Blattzellnetz ist allein nicht maßgebend. Ich habe *Gymnost. rupestre* genau von dem dichten knolligen Wuchs des *Hymenostylium*. Mitunter erkennt man ja dreireihig stehende Blätter, doch ist der Stengel der lockeren Formen von *Hymenostylium* oft entschieden mehr weniger rundlich (wahrscheinlich infolge von Mazeration der Stengelrinde) und dann entscheidet nur das Vorhandensein oder Fehlen des Zentralstranges.

Anoetangium compactum bei Kongsvold in mächtigen sterilen Polstern. Ein solches zeigt die innigste Verflechtung mit *Amphidium Mougeotii*; mit Früchten bei Grindaheim.

Dicranoweisia crispula nigricans Ulefoss, Kongsvold, Opdal/Aune, Hammerfest. Es ist sehr zweifelhaft, ob die schwarze Farbe dieses meist auf Felsen wachsenden Moores auf Wassereinfluß zurückzuführen sei.

Rhabdoweisia fugax auch als fo. *subdenticulata* Vaarstien, Bodö; *Rh. denticulata* bei Sundal und Rosendal in Felsritzen neben *Oedipodium*, in Valdars bei Oile.

Cynodontium schisti in krystallinischen Schiefer-spalten bei Fossheim (Valders), *C. alpestre* Wahlenb. Kongsvold 8./08 auf ebensolchem Gestein unter Erdhängen. Die alten entdeckelten Kapseln meist leicht gekrümmt und etwas hochrückig,

die jüngeren aufrecht und regelmäßig. Blätter typisch abgerundet. Nur wenig kräftiger als die vorige Art. Was ich sonst als *alpestre* Wahlenb. im Herbar hatte, von G e h e e b, G a n d e r usw., gehört alles zu *torquescens*; *C. gracilescens* in einer nur 1 cm hohen Form, aber doch mit charakteristischen Blättern und Früchten bei Haukelisaeter (1000 m); *C. torquescens* Kongsvold, Vaarstien, Opdal, Bodö, Djupvik, Svolvaer, überall mit reichen Früchten, bei Skogstadt in höheren Formen; *C. polycarpum*, die Pflanzen von Trondhjem, Svolvaer, Sundal haben fast durchweg völlig glatte Blätter und Rippen, daher übereinstimmend mit der Var. *laevifolia* Hagen; *C. strumiferum* Opdal/Aune, Ringebu-Randklev, Trollhaetta-Fälle.

Dichodontium pellucidum, nur aufgenommen bei Djupvik, Vadsö, b) *fagimontanum* Bodö (Vandverk), c) *serratum* Kongsvold.

Aongstroemia longipes Ryhaugen, 400 m, Jerkin, 1000 m, Kongsvold, 900 m, stets mit *Webera gracilis*. Wenn man nicht auf die vom Grunde bis zur Spitze allmählich anschwellenden glatten, runden, schwarzen, nur in der oberen Hälfte grünen Stengel mit angepreßten Blättchen achtet, so ist die sterile Pflanze nur sehr schwer von den Sprossen der *W. gracilis* zu unterscheiden. Auch die männlichen Pflanzen beider Arten sehen sich täuschend ähnlich. Die Abbildungen bei Limpricht sind sehr wenig charakteristisch,

Oncophorus virens Kongsvold, auch in kleineren Formen, b) *serratus* Domaas, Hammerfest; *O. Wahlenbergii* Krokhaugen, Kongsvold, Domaas, Maristuen, Bodö, Svolvaer, Tromsö, Hammerfest, b) *compactus*, kleine, dichte, sehr krause Formen bei Kongsvold, Hammerfest, Vadsö. — Mein nur *virens* betreffendes Material aus den deutschen Alpen hat mir nie Schwierigkeiten gemacht, da die Blattform stets charakteristisch war; ich sammelte dort var. *serratus* und *elongatus*. Sehr viel Mühe bereiten aber die nordischen Pflanzen durch die entschiedenen Übergänge der Blattformen ineinander. Die jüngeren Blätter haben sehr oft die *virens*-Form (allmählich lang zugespitzt), die älteren die von *Wahlenbergii* (aus breiter Basis plötzlich verschmälert). Die Blattflügelzellen sind bei *virens* vielfach nur wenig entwickelt; man findet z. B. bei der Mehrzahl der Blätter eines Sprosses keine, dann aber wieder 2 bis 3 mit besser ausgeprägten Flügelzellen. Limpricht druckt die Bemerkungen über diese für beide Arten nicht gesperrt — was er sonst bei konstanten Merkmalen nie versäumt. Auf die Form des Kropfes, die Farbe des Peristoms ist ebenfalls nichts zu geben.

Schließlich sagt L i m p r i c h t selbst, daß beide Arten sich nicht durch prägnante Merkmale unterscheiden. Bei einer 6 cm hohen schönen Form, dicht und steril, vom Snehätta, konnte ich nach vielfachen Untersuchungen nur hinzufügen: „nur die nicht krausen Blätter stützen die Diagnose *virens*“, bei einer Form von Kongsvold: „Blattform von *virens*, alle übrigen Merkmale von *Wahlenbergii compactus*.“ *Wahlenbergii* ist entschieden sehr viel häufiger als *virens*, doch ist es vergebliche Mühe, die zahllosen Formen genauer voneinander abzugrenzen.

Dicranella squarrosa stets nur steril beobachtet, aufgenommen bei Fauske, Hammerfest. (Am schönsten findet man sie mit Frucht im Sauerlande zwischen Niedersfeld und Winterberg an der Straße, schon von H. Müller in Lippstadt gesammelt.) *D. Grevilleana* Krokhaugen, Bodö steril; *D. crispa* sehr häufig und stets fruchtend, Krokhaugen, Domaas, Kongsvold, Opdal, Bodö, Hammerfest, Vardö, Vadsö; *D. rufescens* Solöjen; *D. varia* Bodö, Fauske, Solöjen; *D. subulata* Krokhaugen, Domaas, Bodö, Hammerfest — auch sonst häufig; *D. curvata* 1903 und 1904 bei Hammerfest. Hagen führt sie noch nicht in seinen Nordlandsmoosen, erwähnt aber einer fo. *orthocarpa* von *subulata*, die sich durch aufrechte Blätter von *curvata* unterscheidet. Meine Pflanzen stimmen mit der *curvata*, die ich auf dem Kamme des Riesengebirges sammelte, sowie mit Schimper'schen Pflanzen aus den Vogesen völlig überein, die Schopfblätter sind vielfach hin- und hergebogen, die unteren Blätter sehr häufig entschieden einseitwendig; *D. cerviculata pusilla* Voxlid Hotel (Thelemarken), Vaarstien; *D. heteromalla serica* Bergen (Lövstaken).

Dicranum fulvellum auf dem Snehätta, teils in niedrigen, straffen, dichten Rasen mit kürzeren Blättern, teils in lockeren, bis 4 cm hohen Rasen mit äußerst lang austretenden grünen oder braunen Blattrippen. Bei der ersteren Form sind die Blattspitzen vielfach entfärbt und erodiert, durch zu lange Eis- oder Schneebedeckung zerstört. Früchte sind hier entschieden selten, und die mir von einem bedeutenden nordischen Forscher gegebene Auskunft, das Moos sei leicht an den stets vorhandenen Früchten zu erkennen, ist irrig. In drei Jahren hintereinander fand ich nur so viel Früchte, daß ich eine kleine Kapsel damit füllen konnte. Auch alle von anderen Bryologen erhaltenen Exemplare sind steril. *Fulvellum* ist einhäusig wie die übrigen *Arctoa*-Arten, die ich fast stets mit Frucht fand. Doch sind die sterilen Formen an den langen braunen oder grünen Grannen, die dem von oben betrachteten Rasen ein höchst cha-

rakteristisches Aussehen geben, wenn sie überhaupt vorhanden sind, leicht zu erkennen (cf. Schimper, Syn.).

Eine sehr sonderbare Form fand ich August 1905 auf dem Vaarstien bei Kongsvold in ca. 1400 m in doppelt handbreiten und nahezu 6 cm tiefen schwammigen Rasen auf sehr sparsam mit Humus bedecktem, aber von einer einen geringen schleimigen weißen Absatz bildenden Quelle berieseltem Felsen, innig verwachsen zum Teil mit kupferroter *Andreaea obovata*, die auch in der Nachbarschaft über hühnereigroße Knollen bildete. Die Rasen mit langen bräunlichen Grannen, zahlreichen Früchten, verwebt durch einen festen hellbraunen bis weißlichen Wurzelfilz und mit augenscheinlichen Kalkinkrustationen. Doch sind nur die größeren Stämmchen des glatten Wurzelfilzes mit Krusten bedeckt, und diese bestehen, wie eine genaue chemische Untersuchung in Gotha ergeben hat, zum größten Teil aus Eisen und einer nicht geringen Menge von Kieselsäure, die die weiße Farbe bedingt, während Kalk nur in Spuren vorhanden ist. Stärkere „Kalkabsätze“ habe ich auch nirgends in dieser schon von weitem sichtbaren weißen — ein völlig klares Wasser führenden Quelle bemerkt. Von interessanteren Laubmoosen, die am Rande wachsen, seien nur bemerkt *Drepanocladus Wilsoni hamatus* sowie *Drepanocladus exannulatus brachydictyon*.

Abgesehen von dem Wurzelfilz fanden sich an dem *Dicranum fulvellum* keine Abweichungen. Jedenfalls eine eigentümliche Wuchsform, die ich fo. *tomentosum* nenne. Bei dem sonstigen *fulvellum* tritt der Wurzelfilz bis auf Spuren zurück; *D. hyperboreum* in nächster Nachbarschaft des vorigen an feuchten Felsen steril, Kongsvold c. fr., Snehätta, Bodö (Löpsfjeld) c. fr., die fruchtende Pflanze an der kurzen stark gefurchten, sehr weitmündigen Kapsel leicht zu erkennen; sterile müssen genau untersucht werden. Die Pflanze vom Snehätta ist größtenteils bräunlich bis braun. *D. Blyttii* Haukelsaeter, Stahlheim, Skogstadt, Videsaeter, Kongsvold, Opdal, Stuefloten, Digermulen, Tromsö, Hammerfest, stets fruchtend. Die Pflanze von Digermulen hat stärker sichelförmige Blätter, doch nicht so stark wie *falcatum*. Die Früchte sind mitunter so lang wie bei *Starkei*, aber glatt. Am Snehätta eine bis auf den letzten Jahrestrieb im Sande vergrabene Form, 4 cm lang, sonst typisch. — Eigentümliche unregelmäßige Faltungen oder feine parallele Streifungen an den zartwandigen entdeckelten Kapseln zeigen mitunter die Herbarpflanzen, entschieden nachträgliche Schrumpfungerscheinungen, daneben typische Kapseln.

Dieselben verschiedenen Formen in Größe und Wuchs, in der oft stärkeren Krümmung der Blätter, Länge der Kapsel usw. sammelte

ich 1901 im Riesengebirge an dem bekannten Standort im Weißwasser unterhalb der Wiesenbaude auf Steinen sowie in der großen Schnee-grube.

D. falcatum Digermulen, Hammerfest, Vadsö, Lönehorge (Voß), stets c. fr., Fokstuhö steril; *D. Starkei* Voß, Nystuen, Kongsvold, Snehätta, Hammerfest; *D. arcticum* Lönehorge, Kongsvold, Snehätta, Digermulen, Hammerfest stets c. fr.; letztere Pflanze sehr kräftig, dem *scoparium* ähnlich; aus Vadsö nur steril, hier springen die oberen Ecken der Randzellen der Blattspitzen oft ein wenig vor, doch nicht so stark, daß man von Zähnelung sprechen könnte; *D. spurium* Christiania (Kaalsaa) c. fr., Fossheim. Eine sehr interessante, 6—8 cm hohe Form bei Ringebu im Gudbrandsdal in Kieferwäldern; 4 bis 5 Jahrestriebe kommen hintereinander aus dem stark beblätterten nächst unteren Schopf gerade wie bei den Polytrichaceen, der übrige Stengel weniger beblättert. Daneben auch gleichmäßig beblätterte Pflanzen. Blätter typisch gebaut, fo. *elatum*.

D. Bergeri Domaas, b) *acutifolium* Lindb. et Arnell. Domaas, Kongsvold, reich fruchtend, Blätter relativ scharf gespitzt, sehr dornig gezähnt, auch die Rippe oben meist gezähnt, Querschnitt ohne vorspringende Zellen oder Leisten; *D. elatum* Christiania häufig c. fr., Ulefoss c. fr., Domaas steril. Alle Pflanzen haben sichelförmige Blätter. L i m p r i c h t nennt sie allseits aufrecht abstehend, seltener einseitwendig. *D. undulatum* nur einige fruchtreiche Pflanzen bei Sundal aufgenommen; *D. Bonjeani* nur aus trockenen Sümpfen bei Bodö mit dem folgenden aufgenommen; *D. angustum* Bodö steril, Jerkin desgl. mit zahlreichen Kurztrieben, Krokhaugen c. fr.; *D. majus* Bodö in einer sehr niedrigen, mit den beiden vorigen Arten zusammenwachsenden Form, in Farbe und Glanz genau wie *angustum* und auch in der Stärke der Pflanze mitunter sich dieser nähernd. Die sehr langen, allerdings wenig geneigten Schopfblätter sowie Querschnitte sichern die Diagnose. Vardö mit *scoparium turfosum*, beide von der gleichen auffallenden Farbe, oben grün, im Innern blaßbräunlichgelb, vielleicht infolge langer Schneebedeckung, Blattrippe mit nur einer Reihe von Deutern. Hagen hat diese Eigentümlichkeit des arktischen *majus* bereits erwähnt. Es hat hier die Nordgrenze ca. 70° 20', in den Kieferwäldern bei Christiania sehr reich fruchtend. Ich möchte erwähnen, daß alle meine *majus*-Formen in der Größe sich ziemlich gleichen. Das erste *majus* indessen, das ich 1880 im Arnsberger Walde in Westfalen sammelte, zeigte die außergewöhnliche durchschnittliche Blattlänge von 1,4 cm. Es wurde mir schwer, die späteren Formen ohne Querschnitte als solche anzuerkennen. *D. scoparium*, eine Form von Maristuen

(800 m), bildet sehr lockere blaßgelblich grüne, glänzende Rasen von sehr schwächtigen Pflanzen mit schmalen, geraden Blättern, so daß eine bedeutende Ähnlichkeit mit *angustum* besteht (cf. Hagen l. c. p. 22).

Im Anschluß hieran erwähne ich eine Form, die ich 1907 bei Gotha auf dem Seeberg unter Laubholzgebüsch sammelte: Sehr lockere, 4 cm hohe, bleichgrüne Rasen mit sehr geringem bräunlichen Wurzelfilz, äußerlich einem *longifolium subalpinum* nicht unähnlich, doch ganz allmählich in stärkere Formen übergehend. Blätter fast durchweg aufrecht abstehend, nur gegen die Sproßenden einseitwendig, sehr schmal und sehr lang und fein zugespitzt, völlig ganzrandig oder in der sehr scharfen Spitze undeutlich gezähnt bis scharf gesägt. Sehr starke Tüpfelung der bis in die Spitze langgestreckten Zellen. Rippe mit typischen Lamellen. Die größeren Formen haben stets noch vorwiegend aufrecht abstehende Blätter, nähern sich aber dem typischen *scoparium*; auch finden sich Übergänge zu der dort ebenfalls wachsenden var. *paludosum*. Ich nenne diese höchst abweichende Form var. *aristatum*, nur der Blattquerschnitt läßt die Verwandtschaft feststellen.

Eine mittelhohe Form aus dem Birkenwäldchen hinter Tromsø hat starken, oben weißen, unten braunen Wurzelfilz sowie einen gut abgesetzten Schopf von fast krausen Blättern, nur an der Spitze gezähnt; eine ganz ähnliche Form in den Wäldern bei Osterode (Ostpr.); b) *orthophyllum* Kongsvold (Nystuhö), Svolvaer, Hammerfest, hier sowie auch bei Vadsö schwärzliche Formen; c) *turfosum* Grindaheim, Vardö in einer 6 cm langen, prächtigen ockergelben, nur ganz oben grünen Form nebst ebenso gefärbtem *majus*. Die gelben Blätter überall lufthaltig, Flügelzellen gelbbraun, geschrumpft. Ob Wasser, lange Schneebedeckung oder besonders starke Kältewirkung diese Entfärbung, die nirgends mit Zerstörung der Gewebe verbunden ist, verursacht haben, ist unklar, eine weiße Verfärbung, wie sie sonst erfrorene Moose zeigen (mit Gewebezerstörung), ist nicht vorhanden. Am nächsten liegt es, an eine Auslaugung des Chlorophylls durch Wasser zu denken; dann hätte man allerdings eine der neueren Ansicht, daß Wassereinfluß die Moose schwärzt, entgegengesetzte Wirkung. Die Moose wuchsen in Meereshöhe auf grünen, etwas schwammigen Triften; d) *paludosum* in 10 cm hoher Form bei Grindaheim; *D. neglectum* Kongsvold, bald schlanker und länger, bald kürzer und stärker, auch Massenvegetationen bildend, Djupviksfjeld, Vardö; *D. Mühlenbeckii* Christiania (Kaalsaa), Fossheim, Otta stets c. fr.; b) *brevifolium* Domaas, Kongsvold c. fr.; *D. congestum* Domaas, Kongsvold

(Nystuhö), Snehätta, Tromsö, Hammerfest, Vardö, Vadsö. Die Schwierigkeit der Unterscheidung von *congestum* und *fuscescens* erreicht im Nordland entschieden die größte Höhe. Das Zellnetz der oberen Blatthälfte gibt bei sterilen Formen noch den einzigen Anhalt, die Kapsel liefert oft weitere Merkmale, doch ist sie häufig nicht ganz reif, eine anfangs glatte Kapsel wird noch nach Jahren im Herbar streifig. Ich habe reichliches, auch fruchtendes Material, bei dem mir bis jetzt die Diagnose nicht gelungen ist. *D. fuscescens* wiegt entschieden vor und bildet im hohen Norden überall Massenvegetationen, einige besonders hohe Formen nahm ich auf am Snehätta (7 cm), Stuefloten (6 cm), beide mit ziemlich krausen Blättern; hohe straffblättrige Formen ferner vom Schneetind (Digermulen) und Hammerfest, eine auffallend zartstengelige Form mit ebensolchen Innovationen und straffen Blättern mit unregelmäßigem Zellnetz in der Spitze bei Svolvaer. Eine Form von Vardö (6 cm) hat das entschiedene Aussehen eines starken *congestum*, auch eine entsprechende Kapsel, dagegen das charakteristische quadratische Blattzellnetz von *fuscescens*, andere äußerlich völlig gleiche Formen vom selben Standort wieder das unregelmäßige von *congestum*. Eine Entscheidung hier zu treffen, ist vorläufig nicht möglich. Ich erinnere an die Äußerung Limpricht's Bd. I p. 359; var. *falcifolium* Braithw. Fossheim, Stahlheim.

D. elongatum in vielen Formen in allen Höhenlagen, in Finnmarken in Meereshöhe, hier sind die niedrigen Rasen mitunter kaum als solche zu erkennen (ähnliche kümmerliche Rasen habe ich auch im Riesengebirge auf dem Brunnenberge gesammelt). Die üppigsten, auch fruchtenden Polster bei Kongsvold. Der Wurzelfilz kann sehr gering werden, so daß man *groenlandicum* vor sich zu haben glaubt (Jerkin, Snehätta). Eine echte *orthocarpum*-Form habe ich nicht gefunden, eine sich annähernde bei Kongsvold. Der Grad der Verdickung und Tüpfelung der Zellwände wechselt an Blättern eines Sprosses erheblich, besonders die Basiszellen zeigen beides oft in sehr geringem Grade. Forma *polycladum* Kongsvold, Snehätta; *D. groenlandicum* Kongsvold c. fr. Snehätta, Hammerfest. Die Pflanze wechselt — wie dies auch die Exemplare anderer Forscher zeigen — in Stärke des Wurzelfilzes sowie auch im Zellnetz der Blattspitze erheblich. Man findet am selben Sproß in den Blattspitzen bald nur langgestreckte Zellen, bald mehr weniger deutlich runde eingestreut oder fast nur rundliche bis eckige; *D. fragilifolium* bei Ringebu im Gudbrandsdal in Kieferwäldern auf faulendem Holz steril; *D. montanum* aufgenommen bei Nystuen steril.; *D. strictum* Solöjen auf alten Birkenstämmen; *D. longifolium* c. fr.

Christiania, Ringebu, var. *subalpinum nigrescens* Grindaheim.

Bei Opdal nahm ich 1906 ein *Dicranum* von Steinen auf in 1—2,5 cm hohen Rasen vom Aussehen eines mangelhaft entwickelten *longifolium*. Blattquerschnitte ergaben jedesmal das bestimmte Bild von *Campylopus subulatus* mit regelmäßig alternierend vorgewölbten Außenzellen. Gegen diesen *Campylopus* sprach die sehr rauh gezähnelte Blattspitze sowie das ganze Äußere der Pflanze. Querschnitte von echtem *longifolium* zeigte das von Limpricht gegebene Bild. Es unterscheidet sich von dem des *Campyl. subulatus* durch das unregelmäßigere Vorspringen der etwas anders geformten Außenzellen, durch ihren Chlorophyllgehalt sowie die grünen Deuter. Doch fanden sich auch Bilder mit nur angedeuteter grüner Farbe dieser Zellen. Bei solchem Verhalten mußte die Diagnose *longifolium* forma *depauperata* festgehalten werden, welcher Ansicht auch Jörgensen (Bergen) beiträt. Das Chlorophyll fehlte in den Elementen der Blattrippe völlig, die regelmäßige Anordnung der sich vorwölbenden Außenzellen ist sicher von Interesse. *albicans* Grindfeld, Kongsvold-Nystuhö, Snehätta, zum Teil schwärzlich, stets steril.

Campylopus Schimperii. Eine Pflanze von Kongsvold in ca. 1100 m 8./06 gesammelt in einem 4,5 cm langen, niederliegenden, auf Felsen wachsenden Rasen mit sparsamem, wenn auch deutlichem Wurzelfilz und sehr lockerem Gefüge. Blattquerschnitt charakteristisch für *subulatus* — wie oben beschrieben — bei jedesmaliger öfterer Untersuchung. Auch die Blattspitze ist größtenteils wasserhell und sehr sparsam gezähnt (nach Limpricht bei *Schimperi* grün und wenig gesägt). Blattflügel dagegen wie bei diesem nur angedeutet. Nach Ansicht von Jörgensen (Bergen) liegt höchstwahrscheinlich *Schimperi* vor, „die Außenzellen des Blattquerschnittes bildeten kein ganz zuverlässiges Merkmal“. Auch betont er den Wurzelfilz. Dazu kommt, daß *subulatus* bisher nur an der Westküste von Norwegen gefunden ist, während *Schimperi* schon von Schimper im Dovrefjeld gesammelt sein soll. Nun wird in den Nachträgen bei Limpricht eine var. *elongatus* von *subulatus* aufgeführt, und hat auch Breidler eine 3 cm lange Form bei Deutsch-Landsberg gesammelt. — Nach allem würde für *Schimperi* hauptsächlich nur der Wurzelfilz entscheidend sein. *C. Schwarzii* forma *laxa* Sundal (Maurangerfjord) auf Steinen, eine äußerst lockere, 5 cm hohe Form ohne Wurzelfilz, die einzelnen Stengel vielfach knieförmig aufgebogen, Blätter bis 0,9 cm lang, nirgends einseitwendig, sehr locker stehend, verbogen. Bau der Rippe typisch.

Eine kleine dichtere Form mit aufrechten Blättern an demselben Standort. *C. flexuosus*, eine Form von Haukelisaeter (1000 m), mit aufrechten kürzeren Blättern, hat auf dem sonst typischen Blattquerschnitt regelmäßig alternierend vorgewölbte Außenzellen, ist also deutlicher gefurcht (sonst nur gegen die Spitze hin). Eine Form vom *Ulriken* bei Bergen mit sehr zarten schlanken Sprossen ohne jeden Wurzelfilz, ebendaher eine forma *humilis*. — Eine bis 5 cm hohe starke Normalform von fast schwarzer Farbe sammelte ich im Dietharzer Grund im Thüringer Walde auf Felsen; *C. fragilis* in dunkelgrünen Rasen auf Felsen in Fjösanger (Bergen); *C. atrovirens* in 12 cm tiefen Rasen bei Sundal, bei Bergen auch kaum 1 cm hoch, steril.

Dicranodontium longirostre mit nicht abfallenden Blättern bei Sundal und Rosendal.

Trematodon ambiguus Hotel Borte und Voxlid-Hotel (Thelemarken).

Leucobryum glaucum forma *gracile*, 4 cm hoch, sehr schlank, leicht zerfallend, auf dem Lönehorge (Voß), 800 m.

Beim Schluß der *Dicranaceae* wird nochmals auf den mehrfach abweichenden Bau der Blätter hingewiesen (wie er sich auf Blattquerschnitten kundgibt).

Fissidens osmundoides Grindaheim, Kongsvold, Trondhjem, Vadsö, stets mit wenig oder gar nicht abgerundetem Dorsalflügel.

Seligeria tristichoides Solöjen auf Dolomit; *recurvata* Christiania (Kaalsaa).

Stylostegium caespiticium, einmal bei Kongsvold gefunden.

Blindia acuta überall an nassen Felsen, bei Kongsvold eine 3 cm hohe Form mit kürzeren, straff anliegenden Blättern, steril, nicht ohne weiteres zu erkennen.

Ceratodon purpureus, eine forma *major* mit längeren Seten und größeren Früchten bei Kongsvold, daselbst auch die var. *latifolius*, desgl. in Valdars.

Trichodon cylindricus Domaas, Otta, Ryhaugen, Maristuen. Die Farbe der Seta wechselt sehr, ganz gelb oder nur oben gelb, unten rötlich, bräunlichgelb bis bräunlichrot.

Ditrichum vaginans Skogstadt, Sandene, Grotlied-Djupvashütte, Voxlid-Hotel. Bei Christiania fand ich in der Schlucht von Midstuen nach Frogneraeter Juli 1906 ein *Ditrichum* in 1,5 cm hohen, dichten, sterilen Rasen mit haarfeinen Stengeln, äußerlich

dem *Ditrichum zonatum* völlig gleichend. Blätter aus breitem Grund allmählich zugespitzt, etwas stumpf, flachrandig oder nur ganz vereinzelt an einem Rande etwas umgebogen (nicht an beiden), oben vereinzelt gezähnt bezw. etwas ausgeschweift. Rippen sehr kräftig, am Grunde 0,056 bis 0,07 mm breit, nach oben sich nicht sichtlich verjüngend, scharf begrenzt, in der Spitze endend oder unter ihr schwindend. Zellen kurz rechteckig mit quadratischen gemischt. Einzelne Schopfblätter länger ausgezogen, die rechteckigen Zellen vorherrschend. Was liegt vor? *Ditrichum zonatum* hat eine bald sich auflösende Rippe, *tortile* pfriemenförmige, am Rande leicht umgebogene Blätter mit sich verjüngender Rippe; auch *tortile pusillum*, das ich aus Schlesien und der Schweiz besitze, hat stets noch diese Blätter. Bei *nivale* wird von Limpricht eine schwächere Rippe angegeben. Die Angaben Limprichts über *vaginans* dürften sich dagegen mit den obigen am besten decken; auch betone ich, daß ich bei dem nordischen fruchtenden *vaginans* nicht selten unter den Blättern eines Stengels auch flachrandige gefunden habe. Eigentümlich ist das fast durchweg sehr kurz rechteckige Zellnetz mit häufig quadratischen, auch einzelnen rhombischen Elementen. Der moderne Bryologe würde hier wohl sicher eine neue Art aufstellen, doch glaube ich, daß man die Pflanze einfach als eine *var. tenella* von *vaginans* auffassen kann, bis Perichätialblätter und Früchte vorliegen.

D. homomallum, aufgenommen bei Svolvaer und Digermulen, *tortile* vortäuschend; b) *subalpinum* Bergen/Floifjeld, Haukeli-saeter, Bodö am Vandvaerk; *D. flexicaule polykladum* dicht mit nicht abfallenden, 1 bis 1,5 cm langen Brutästchen besetzt bei Kongsvold; *forma longifolium*, Blätter sehr lang, die Grannen wellig verbogen, bei Kongsvold; ebenda auch *var. densum* und eine lockere Form mit haarfeinen Sprossen und locker gestellten zarten Blättern, mehrfach fruchtend; *D. glaucescens* Otta, Kongsvold, Aune, Bodö, Vadsö, überall reich fruchtend.

Distichium capillaceum. Ich erwähne nur eine Form mit sehr lockeren, 2,5 cm langen, niederliegenden Sprossen ohne Stengelfilz und sehr locker stehenden Blättern von Solöjen und Kongsvold (unter feuchten Felsen). Dasselbst auch eine niedrige Form mit leicht gebogenen Kapseln; *D. inclinatum* bei Kongsvold häufig, Opdal, Domaas, Tromsö; *D. Hagenii* Ryan, Vardö auf felsigem Boden. Auch das sehr kleine *inclinatum* von Tromsö zeigt die für *Hagenii* angeblich charakteristischen acht breiten Paarzähne statt der gewöhnlichen sechzehn des Peristoms, dagegen ist *Hagenii* doppelt so groß, auch in den Kapseln. Bei ersterem geht die Teilung in der

Mitte der Paarzähne als sehr schmaler Zwischenraum bis auf den Grund. Mehrfach sind von den vier Schenkeln eines Paarzahns die beiden äußeren von gleicher Länge und gut ausgebildet, die beiden inneren kürzer und rudimentär, so daß man den Eindruck eines Ganzen erhält. Verschmelzungen der inneren Schenkel habe ich nicht gesehen, die Zähne sind vorwiegend schräg gestreift. Bei einer Kapsel von *Ditr. Hagenii* zeigt die Mitte der Paarzähne meist auch eine Trennungslinie bis zur Basis, doch fehlt sie auch, die inneren Schenkel sind noch unregelmäßiger gebaut, die Schrägstreifung ist viel schwieriger zu erkennen.

Pottia Heimii am Nordseestrande bei Sandefjord; *P. latifolia pilifera* Kongsvold häufig.

Didymodon rubellus Jerkin, Kongsvold, Trondhjem, Solöjen, Hammerfest. Die Pflanze von Trondhjem, 2,3 cm hoch, hat die bekannte rote Farbe bis zu den grünen Sprossen, hier haben die Blätter eine völlig wasserhelle Basis — wie sie auch eine *alpigenus*-Form von Heiligenblut und einige von Breidler gesammelte Hochalpenformen von *rubellus* zeigen. Blattrand nicht ganz bis zur Spitze umgerollt, diese schmaler oder breiter und fast stets mit einzelnen scharfen Zähnen versehen. Die Pflanze bildet einen Übergang zu *alpigenus* und ist als f. *intermedius* zu bezeichnen (cf. Limpr. I p. 547). — Eine höchst auffallende Form von Vaarstien, 1200 m (1905), und von Solöjen in Meereshöhe (1905): beide Male in 2—2,5 cm hohe dichte Rasen von *Hymenostylium* eingesprengte, teils einzeln, teils zu Bündeln vereinigte feine, die Rasen in ihrer ganzen Tiefe durchsetzende und um 1 cm überragende Sprosse, die im Innern der Rasen die Farbe des *Hymenostylium*, an den freien Stücken aber die feuerrote der gewöhnlichen alten *rubellus*-Rasen haben, also umgekehrt gefärbt sind wie gewöhnlich. Im Innern der Rasen aufwärts abstehende Blätter von 1 mm, oben anliegende bis angepreßte von 0,6—0,8 mm Länge, aus etwas schmalerer Basis leicht verbreitert, dann ziemlich plötzlich zu einer stumpfen Spitze ausgezogen, am Rande in der Mitte umgerollt, Rippe kräftig, bis zur Spitze gehend. Zellen am Grunde rechteckig, darüber quadratisch, undurchsichtig. Der Querschnitt ergibt genau das Bild von *Didymodon rubellus*: 4 mediane Deuter, 2 Stereidenbänder, Blattzellen beiderseits stark papillös, Stengel mit Zentralstrang. Bei Solöjen stand am selben Ort auch typisches *Did. rubellus*. Was stellen diese Sprosse vor? Krankhaft sind sie nicht, wie die Untersuchung zeigte. Limpricht spricht von schlanken Innovationen, die bei der Hochalpenform (von Breidler) die Kapsel erreichen; diese sind aber grün, wie ich mich an den

Originalen im Schliephackeschen Herbar überzeugen konnte. Brutäste kann man sie nicht nennen, da Hauptsprosse dazu fehlen, sie stellen das ganze Vegetationsprodukt des letzten Jahres dar. Depauperierte Sprosse im gewöhnlichen Sinne können es ebenfalls nicht sein, *rubellus* geht ja bis in die Hochalpen und die arktische Zone. Das *Hymenostylium* mag ihre Entwicklung beschränkt haben. Ich lasse die Erklärung offen.

D. rufus Kongsvold, Djupvik; *D. luridus* Ringebu; *D. rigidulus* Fossheim, Form mit nur in der Blattmitte umgeschlagenen Rändern — wie in den deutschen Alpen —, sehr dicke Rippe bis zur Spitze, mitunter eine hyaline Endzelle.

Trichostomum cylindricum Sundal und Solöjen c. fr., Ulefoss, Fauske, Digermulen; fo. *nigrescens* am Fuße von Pappeln auf feuchtem Boden bei Eide (Hardanger); *Tr. crispulum* Fauske (Nordgrenze).

Tortella tortuosa fragilifolia Stahlheim, Gudvangen, Hammerfest, Aareskutan; *T. fragilis* in Sümpfen sehr häufig bei Domaas, Jerkin, Kongsvold, Fossheim, Hammerfest, Aareskutan.

Barbula fallax c. fr. Solöjen; *B. gracilis* Laerdal-sören, Husum (Valders); *B. icmadophila*, steril, Drivstuen, Kongsvold; *B. convoluta* steril, Jerkin 1000 m.

Desmatodon latifolius in den höheren Lagen überall; b) *muticus* Nystuen, Haukelisaeter, Vardö; *D. systylius* Kongsvold am Übergang zur nördlichen Knudshö bei 1400 m nicht selten; *D. Laureri* Kongsvold am Sprembaacken in 1000 m, 1906.

Tortula mucronifolia c. fr. Kongsvold, Ringebu; *T. montana* Kongsvold an Granitfelsen mit dichter Vegetation von 1—2 cm langen schwächtigen Sprossen aus den älteren stärkeren Pflanzen; *T. ruralis* ebenda an Felsen in 7 cm tiefen Rasen.

In Thelemarken, und zwar beim Voxlid-Hotel 800 m und Haukelisaeter 950 m, nahm ich 1908 Pflanzen auf mit stark rotem, nur am äußeren Ende weißem, oft wenig gezähntem Haar. Die obere Blatthälfte flach, die Rippe glatt bis rauh, aber nirgends stachelig, Blattgrund mit grünem Saum. Ich habe dieses Saumes halber, den Limpricht gesperrt druckt, die Pflanze zu *ruralis* gelegt, obwohl die nicht stachelige Rippe (bei Limpricht ebenfalls gesperrt gedruckt) sehr abweicht; die schwache Zähnelung des Haares, seine stark rote Farbe usw. weichen wohl weniger ab, Limpricht hebt die entsprechenden Merkmale weniger hervor. Immerhin kann man die Pflanze als var. *pseudoaciphylla* bezeichnen. Ebendahin rechne ich Pflanzen, die ich 1904 im hohen Norden auf dem Schneetind (Lofoten) und bei Vardö sammelte, die man wegen des fast ganz

roten Haares zunächst für *aciphylla* halten muß. Die obere Blatthälfte flach, Rippe nicht stachelig, aber am Blattgrunde ein grünlicher oder gelber Randstreifen. Dagegen fand ich bei Nystuen (1000 m) sowie auf der mittleren Knudshoe bei Kongsvold reichliche Rasen, die ersteren auch fruchtend, die entschieden zu *aciphylla* gestellt werden müssen: Blätter in der oberen Hälfte flach, Rippe nur papillös. Haar mehr weniger gezähnt, bis auf die äußerste Spitze rot, am Blattgrunde mancher Sprosse keine Spur von Saum, an vielen anderen ein schwach-trüber, aber niemals gelber oder grüner. Diese Pflanzen stimmen mit einer Probe *aciphylla*, von Hagen bei Opdal gesammelt, vollkommen überein bis auf die Begleitpflanze (*Pseudoleskea atrovirens*). Auch ist das Zellnetz dasselbe, das Mönkemeyer bei der Hagenschen Pflanze als *laxitexta* bezeichnete. Von Kaalaas erhielt ich als *Tortula norvegica* = *aciphylla* eine Pflanze mit großenteils trübem, farblosem, oft aber auch grünem Saum am Blattgrunde, stark papillöser Rippe, häufig nur kurzdornigem Haar mit einigen Zähnen, wie für *aciphylla mucronata* angegeben. Das längere Haar bald rot, bald in der oberen Hälfte weiß. Der Haubenschnabel einzelner Früchte meiner Pflanze von Nystuen nur vereinzelt papillös bis glatt, soll bei *aciphylla* papillös sein. Früchte meist gekrümmt und etwas kürzer. Nach allem scheint *aciphylla* im Norden mehr weniger nach *ruralis* hin abzuändern. Limpricht erwähnt auch in den Nachträgen nichts Derartiges.

Schistidium gracile Sandene, Domaas, Hammerfest; b) *rufescens* Aune, Kongsvold, auch in einer dichten, der *Grimmia elongata* ähnlichen Form; eine auffallend schlanke und feinästige Form bei ziemlich dichten hohen Rasen auf der Nystuhö (1600 m); *Sch. alpicola* Krokhaugen und Ryhaugen; b) *rivulare* in der Driva bei Kongsvold, c) *latifolium* Sprembaecken-Quelle bei Kongsvold, Krokhaugen in der Folda; *Sch. angustum*, in der Driva und Calvella bei Kongsvold, Snehätta, Maristuen auch c. fr. Es scheint, als ob diese Art sich von Jahr zu Jahr erheblicher ausbreitet; ich habe sie in letzter Zeit entschieden häufiger angetroffen als *rivulare*; *Sch. confertum* Jerkin, Kongsvold, Skogstadt, Tromsö; *Sch. maritimum* Bergen, Trondhjem, Digermulen, Hammerfest.

Coscinodon cribrosus Fagernaes, Löken, Grindaheim-Oile, Husum (alle Orte in Valdres).

Grimmia Doniana. Im Hochgebirge überall zu finden. Die Seta wechselt in der Länge erheblich. Bei Skogstadt habe ich in der Peripherie größerer Rasen an unreifen Früchten öfter schief

aufsitzende kappenförmige (an einer Seite geschlitzte) Hauben gefunden, im Zentrum nur mützenförmige; *Gr. commutata* Trollhätta in Schweden an Granit; *Gr. unicolor* Skogstadt, Laerdal-sören, häufig im oberen Thelemarken, Röldal, Rjukanfoss; überall reich fruchtend, ebenso bei Hammerfest, 70,5° (Hagen gibt als Grenze nur 67°17' an); *Gr. ovata* nicht besonders aufgenommen; *Gr. incurva* Snehätta, Vaarstien; *Gr. elongata* Kongsvold (Drivadal), Vaarstien, Snehätta (in kupferroten Rasen mit ebenso kupferroter *Andreaea obovata* und *nivalis*), häufig c. fr., Maristuen; b) *patula* Kongsvold c. fr. Grindaheim-Oile c. fr. Bei dieser Form krümmen sich die Blätter schnell zurück, um dann sparrig oder mit aufrechten Spitzen abzustehen. Zellen nur ausnahmsweise gelb, meist bräunlich, auch am Grunde, Haar sehr kurz bis fehlend; *Gr. sessitana* an Felsen neben der Calvella bei Kongsvold 1906, wo sie von Kaurin früher gesammelt ist. Ich habe lange geschwankt, ob nicht nur *Doniana* forma vorliegt. Das Resultat der Untersuchung war nicht stets eindeutig. Die Haube ist einseitig geschlitzt, doch die Früchte noch unentwickelt, Blattränder nicht immer einseitig umgeschlagen, das Haar im oberen Teil mitunter sehr schwach gezähnt, oft aber glatt wie bei *sessitana*. Blattzellen wenig buchtig, jedenfalls weniger als bei *Doniana*. Bryhn hat die Pflanze für identisch erklärt mit der Kaurin'schen Pflanze, die aber die Merkmale von *sessitana* gut ausgeprägt zeigt; *Gr. subsulcata* Skogstadt c. fr.; Fosshim *Gr. Mühlenbeckii* Christiania (Kaalsaa), Ulefoss, Fagermaes, Skogstadt stets c. fr.; *Gr. anomala* 1904 reich fruchtend bei Svolvaer an Gabbrofelsen in Meereshöhe, 1908 im oberen Thelemarken häufig auf Mauern, so in Röldal, Haukelisaeter, Seljestadt, auch bei Gudvangen, doch nur steril; *Gr. Schultzi* Bergen, Haukelisaeter; *Gr. elatior* Kongsvold, Drivstuen, Stuefloten c. fr., Trondhjem stark verkümmert, Dalen, Laerdal-sören c. fr., Opdal-Aune in der var. *asperula* Geheeb.

Gr. funalis Kongsvold, Grindaheim-Oile, 400 m, reich fruchtend. *Gr. Ryani* Limpr. Bodö, Fauske, Kongsvold, Röldal, Rjukanfoss. Die schnell zerfallenden Rasen sind stets sehr feinstengelig, stimmen aber nicht alle überein. Blätter meist nur wenig spiralig, am Grunde nicht umgeschlagen, Zellen verdickt, glattwandig oder leicht buchtig (die von *funalis* stark buchtig), die glatte Haarspitze meist sehr kurz. Doch findet sich auch eine deutlichere spirallige Blattanordnung, bei Bryhn'schen Pflanzen die Blätter häufig einseitig umgeschlagen in der Mitte, wie auch bei den Pflanzen vom Rjukanfoss; *Gr. torquata* Ulefoss, Bergen, Kongsvold, Trondhjem, Fauske, Svolvaer, Hammerfest, meist in sehr üppigen, lockeren,

gelbgrünen, innen bräunlichen Rasen und Polstern, oft mit längeren lockerblättrigen Sprossen; die Form von Bergen niedriger, dunkelgrün, innen schwarz, erheblich mehr gleichend der Form der deutschen Alpen, stets steril; *Gr. alpestris* Kongsvold; *Gr. mollis* Knudshoe (Kongsvold), Snehätta, Fokstuhö am Rande der Hochgebirgsbäche, aber nie im Strome.

Dryptodon patens, ein häufiges Moos, Haukelisaeter, Seljestadt, Sandene, Svolvaer, Digermulen, Hammerfest stets reich fruchtend; von Hagen wird Tromsö 69° 40' als Nordgrenze angegeben; *Dr. Hartmani* Christiania (Kaalsaas), Eide, Valdershuseum mit reichlichen Brutknospen an den Blattspitzen, Bodö (Löpsfjeld); *Dr. atratus* Vaarstien, steril, Maristuen mit alten und noch jungen Früchten (8./08), stets in der Nachbarschaft von *Mielichhoferia* spec. auf eisenhaltigem Gestein; *Dr. ellipticus* c. fr. Sundal an Felsen der Küste des Maurangerfjord.

Racomitrium aciculare nur aufgenommen in Nystuen, bei Visnaes (Oldendal); *R. protensum* c. fr. Odde, Gudvangen, Trondhjem; *R. sudeticum* Rjukanfoss, Haukelisaeter, Lönehorge (Voß), b) *validius* Knudshö und Nystuhö, Hammerfest (Tyven); *R. fasciculare* c. fr. Tromsö, Hammerfest, Stahlheim, Odde; fo. *submersum* in Gletscherbächen des Snehätta mit sehr lockeren verlängerten Ästen, Fokstuhö; fo. *nigrescens* Snehätta (völlig schwarz), Knudshö nur die Schopfblätter gelbgrün; fo. *validius* sehr kräftig, gelbgrün Snehätta; *R. affine* Trondhjem, Digermulen, Schneetind, zum Teil schwärzlich; *R. heterostichum* Bergen, Gudvangen, Molde, Bodö (Vandvaerk), nicht besonders häufig; *R. microcarpum* Christiania, Ulefoss, Aune, Tromsö (stets reich fruchtend, doch meist erheblich kleiner als in den deutschen Gebirgen), Jettafjeld (Gudbrandsdal), 1000 m, steril, höher; fo. *nigricans* Ulefoss, Hotel Borte (Thelemarken) c. fr., Hoitind am Svartisen, 1200 m, ganz schwarz; *R. canescens*, b) *epilosum* Kongsvold, Maristuen, Haukelisaeter in vielen Formen, Röldal eine flachrasige verworrene Form mit gelben Stengelspitzen, ganz ähnlich einem *fasciculare*; fo. *immersa* Valdres: Skogstadt, überflutet von der Bägna bis 8 cm lang, sehr locker belättert; c) *ericoides* Löken, Grindaheim c. fr.; d) ad *prolixum* vergens, lockere, 11 cm lange, an den Astspitzen gelbe, innen braune verworrene Rasen in feuchten Schluchten der Geiranger Straße nach Merok; *R. lanuginosum* Kongsvold, besonders langhaarig, desgl. bei Hammerfest; bei Svolvaer 24 cm tiefe Rasen, auf Felsen eine in Torf übergehende Humusschicht bildend, überall steril; b) *subimberbe* in zahlreichen sterilen Formen in größeren

Höhen, bald schlanker, bald stärker, öfter völlig haarlos, so auf dem Jettafjeld, Haukelisaeter, Nystuhö, Fokstuhö (12—1700 m).

Brachystelium polyphyllum bei Bergen häufig, Sundal.

Amphidium lapponicum in ausgedehnten, 6 cm tiefen Rasen bei Skogstadt, überreich c. fr., gewöhnlich nur kleinere fruchtreiche Rasen bildend in Ritzen steiler Felsen bei Kongsvold, in Valdres bei jeder Station, Videsaeter, Trondhjem, Tromsö, Hammerfest, Vadsö; *Amph. Mougeottii* überall nur steril.

Zygodon viridissimus Fjösanger bei Bergen.

Ulota americana Sundal und Rosendal, Molde, Bodö; b) *nigratum* Sundal, Rosendal, Gudvangen, Svolvaer, Oldendal; *Ul. Ludwiggii* Sundal; *Ul. Drummondii* Sundal, Rosendal, Sandene, Molde; *Ul. phyllantha* Bergen und Svolvaer auf Steinen, Fjösanger und Molde auf Bäumen; *Ul. Bruchii* Sundal, Rosendal, Sandene, Lönehorge (Voß); *Ul. curvifolia* Fagermaes, Löken, Ringebu, Oldendal, Kongsvold, Opdal, Digermulen; *Ul. crispa* nur bei Molde gesammelt; *Ul. crispula* Eide, Fossheim, Djupvik.

Orthotrichum saxatile Husum, Löken; *O. stramineum* Rosendal, Molde; *O. alpestre* Kongsvold, Vaarstien c. fr.; unter Felsen hier auch eine sehr kräftige, straffästige, 3 cm hohe sterile Form mit langen Papillen, die man als forma *O. fastigiatum* bezeichnen kann; *O. Rogeri* bei Molde an Eschen und Zitterpappeln; *O. rupestre* Kongsvold, Visnaes, Svolvaer; b) *rupincola* Hövringaeter, Bodö, Stockholm (Saltjöbaden); c) *Sehlmeyeri* Kongsvold. Auch sonst ist *rupestre* sehr häufig.

Bei Gudvangen sammelte ich 1903 eine Form mit einfachem Peristom, die ich zu *Sturmi* legte. 1907 ergab die Untersuchung an Blattquerschnitten zwei sehr deutliche Zellschichten in der Spitze, doch auch in einem Querschnitt bald eine, bald zwei Schichten, am Blattgrunde nur eine Schicht — entsprechend den L i m p r i c h t'schen Angaben. Peristomzähne bald sehr wenig, bald sehr stark papillös, Querleisten nach außen hervorragend (abweichend von L i m p r i c h t). Ich fügte hinzu: *Sturmi* ist wahrscheinlich nur Varietät von *rupestre*. H a g e n hat nun in den „Vorarbeiten für eine nordische Laubmoosflora“ *Sturmi* wegen der Unbeständigkeit der Merkmale nach Vorgang von J u r a t z k a ebenfalls als Varietät von *rupestre* aufgefaßt; sie kommt nur längs der Süd- und Westküste vor bis Christiansund; *O. speciosum* eine kräftige Form bei Solöjen nahe der Nordgrenze, mit wenig behaarter Haube und etwas kurzen Blättern, Notodden.

Hagen unterscheidet *O. Killiasii* von *speciosum* in seinen „Vorarbeiten“ durch die zerstreut stehenden höheren zylindrischen abgestumpften Blattpapillen, die weniger behaarte Haube und den breiteren, tiefer purpurnen Deckelrand der ersteren Art. Ich habe bei Kongsvold eine Form mit allen diesen Merkmalen gesammelt und halte sie deshalb für *Killiasii*; doch bemerke ich hierzu folgendes: die Papillen sind sowohl an derselben Blatte als an verschiedenen Blättern verschieden. Meist stehen alle recht dicht; besonders nach den Blattspitzen hin werden sie länger, zylindrisch usw., und kann man hier genau auf ihre stumpfe Spitze einstellen, wobei die Zellwände völlig unklar werden (von der Fläche aus), oft aber sind sie nur flach und breiter, so daß die besondere Einstellung auf ihre Kuppe nicht mehr gelingt. Ein Kaurinches Exemplar von Opdal zeigt ebenfalls diese Ungleichheit der Papillen. Es dürfte deshalb ein ausschlaggebendes Merkmal für *Killiasii* in der Länge der Papillen nicht zu finden sein. Auch das *speciosum* von Solöjen hat ungleiche Papillen, wenn auch die kurzen und breiten entschieden vorwiegen. Die Früchte meiner Pflanze sind noch grün, sonst entsprechend. *O. Blyttii* var. *arcticum* Svolvaer, Hammerfest; *O. gymnostomum* bei Molde an Eschen und Zitterpappeln sehr reich fruchtend und ausgedehnte Überzüge bildend.

Encalypta commutata bei Kongsvold häufig. Ich habe öfter eine sehr zarte rötliche Streifung der Kapsel bemerkt, auch einige Kapseln von Heiligenblut haben sie. Limpricht unterstreicht die Worte „Kapsel ohne Streifen“ nicht. *E. ciliata* Fossheim, Grindaheim, Kongsvold; *E. rhabdocarpa* bei Kongsvold gemein, auch häufig die var. *pilifera* und *leptodon* (Kapsel nicht oder nur undeutlich gestreift, Peristom weißlich, doch auch rotbraun oder fehlend); *E. brevicolla* Kongsvold, Drivadal mit auffallend langen Hauben wie *commutata*, Vaarstien mit kürzeren Hauben, Rjukanfoss, Notodden (Thelemarken), Husum, Fossheim, bei Otta im Gudbrandsdal häufig. *E. apophysata* Djupvik; *E. procera* nur bei Kongsvold gesammelt; *E. contorta* bei Kongsvold eine sterile Form mit kürzeren Blättern, die jüngeren tragen eine kürzere oder längere papillöse Stachelspitze oder gezähnten Dorn.

Georgia pellucida Kongsvold mit Brutscheiben, 1100 m.

Oedipodium Griffithianum Sundal und Rosendal in Felsritzen mit *Rhabdoweisia denticulata*.

Dissodon splachnoides Kongsvold, Domaas, Hammerfest, Vardö, Vadsö in Sümpfen, auf dem Djupvikfeld auf Humus-erde. Die unreifen, sehr langhalsigen Früchte können sehr leicht ver-

wechselt werden mit *Tayloria splachnoides*, auch sind die Blätter häufig angedeutet stumpf gezähnt. *D. Froelichianus* Kongsvold, Sprembaekendal, Vaarstien auf Humus.

Tayloria tenuis Maristuen, Hotel Borte (Thelemarken), Oldendal am Brigdalsbrae, Domaas, Vaarstien; *T. splachnoides* Schneetind in ca. 500 m.

Tetraplodon paradoxus (R. Br.) Hagen, sowohl allein als mit *mnioides* innig verwachsen auf der nördlichen und mittleren Knudshö/Kongsvold.

T. angustatus allein und mit *mnioides* verwachsen bei Kongsvold (Drivadal und Vaarstien, mittlere Knudshö), Ringebu, Fossheim; *T. mnioides* außerdem allein auf Jerkinshö, Snehätta, Hammerfest; *T. Wormskjoldii* Snehätta.

Splachnum vasculosum Hotel Borte, Nystuen, Domaas, Snehätta, Hammerfest, in den letzten Jahren nicht mehr gesammelt; *Spl. sphaericum* häufig Domaas, Kongsvold, Hammerfest, Vardö, Tromsö; die Pflanze von Vardö im Innern der Rasen purpurviolett; *Spl. luteum* mit dem vorigen gemischt bei Hönefoss auf dem Ringkollen (*rubrum* kommt vereinzelt mit *luteum* ebenfalls dort vor, kann aber von Ausländern nur schwer gesammelt werden, da es eine Frühjahrs-pflanze ist und schon Mitte Juni die reifen Schirme hat, die sehr bald verblassen und schrumpfen).

Funaria hygrometrica nur bei Solöjen aufgenommen, in Nordland selten.

Mielichhoferia nitida c. fr. in Felsritzen eisenhaltigen Gesteins zwischen Grindaheim und Oile/Valders; *M. elongata* c. fr. Vaarstien, mit voriger bei Grindaheim, Bodö, Maristuen, stets auf eisenhaltiger Unterlage. Es scheint, daß sehr häufig Verwechselungen beider Arten stattgefunden haben, sofern die sehr niedrigen Formen von *elongata* als *nitida* ausgegeben sind. So findet sich in der Sammlung eines bekannten Bryologen unter *nitida* nur eine echte *nitida* von Carl Müller Hal., alle anderen Proben sind Zwergformen von *elongata*. Auch ich habe am Vaarstien sehr reich fruchtende Zwerggrasen von nur 1 cm Höhe gesammelt; die echte *nitida* von Grindaheim ist 1—2 cm hoch, beide sind an der Verschiedenheit der Seten und Kapseln schon beim Sammeln leicht zu unterscheiden. Doch muß ich bemerken, daß sehr zahlreiche Kapseln von *elongata*, die ich 1906 am Vaarstien sammelte, sich noch nachträglich stark aufgerichtet haben und so der normalen *nitida*-Kapselstellung gleichen. Auch Breidlersche Exemplare aus Salzburg zeigen nachträglich aufgerichtete Früchte. Die Limprichtsche Abbildung der Frucht von *elongata* ist verfehlt, die Rothsche besser, sie ist kurz

und dick birnförmig mit deutlichem, oft stark abgesetztem Halse, die von *nitida* aus längerem Halse lang und schlank birnförmig.

Leptobryum pyriforme Kongsvold in einer sehr kräftigen Form, Hammerfest, Vardö, Vadsö.

Anomobryum filiforme Skogstadt, Fjösanger, Gudvangen, Sandene, Kongsvold, Grindaheim.

Plagiobryum demissum Vaarstien und Knudshö bei Kongsvold, Hammerfest; *Pl. Zierii* Kongsvold c. fr., Trondhjem desgl., auch sonst vielfach.

Pohlia acuminata Bodö (Löpsfjeld); b) *minor* Otta, Vaarstien; *P. polymorpha* Kongsvold, Jerkinshö, Vaarstien; b) *affinis* und c) *brachycarpa* Kongsvold; *polymorpha* variiert bekanntlich außerordentlich in Größe der Pflanze und Länge der Kapsel, häufig sind auf den dem Winde ausgesetzten Orten die kleinen, oft winzigen Formen mit Kapseln bis zu 1 mm herab. Der kurze Hals und der meist stumpfe Deckel lassen sie leicht erkennen. Nun sind von mir, so oft ich bei Kongsvold und Jerkin das Moos aufnahm, fruchtende und reine ♀ Pflanzen ohne Spur von hypogynen Antheridien, dagegen mit besonderen ♂ knospenförmigen Blütenständen gefunden worden. Der kurze Hals und stumpfe Deckel ließen keinen Zweifel an *polymorpha*. Hagen, dem ich Proben übersandte, schrieb mir, daß er einige wenige Antheridien in den Blattachsen gefunden. Ich habe darauf mein ganzes Material — auch aus der Schweiz — genauer untersucht und konnte, abgesehen von den Pflanzen von Vaarstien und Jerkinshö, stets mit Leichtigkeit hypogyne Antheridien feststellen. Bei den letzteren Pflanzen ist es mir niemals gelungen, dagegen fand ich die obersten Schopfbblätter am Grunde oft gelblich verfärbt, wie dort, wo sie sonst Antheridien tragen, und bei einem Exemplar vom Vaarstien sehr zahlreiche Antheridien so dicht unter den Archegonien, daß ich eine Zwitterblüte annehmen mußte; paarweise hypogyne Antheridien fehlten auch hier; deutlich getrennt durch Blätter waren die ♂ und ♀ Organe nicht. Ich bemerke, daß ich schon in früheren Jahren im Limprichtschen Werk zu *polymorpha* die schriftliche Notiz beifügte: „vielleicht auch einzelne Zwitterblüten, da Antheridien und Archegonien unmittelbar nebeneinander stehen, jedenfalls durch Blätter nicht deutlich getrennt, doch auch in diesen Fällen noch hypogyne Antheridien.“ Auch an Pflanzen mit eben heraustretenden Seten vom Vaarstien fanden sich nur Archegonien. Die knospenförmigen ♂ Blüten zeigten eine mit *polymorpha* identische Blattstruktur. Hier nach kann es nicht mehr zweifelhaft sein, daß bei *polymorpha* außer dem parözischen

und höchstwahrscheinlich synözischen noch monözischer Blütenstand vorkommt, genau wie bei *acuminata*, wo nur der parözische fehlt. Ich untersuchte weiter die Blätter, Peristom, Sporen usw., habe aber keine durchschlagenden Unterschiede auffinden können. Der Rand der Früchte von *polymorpha* soll nach Limpricht (gesperrt gedruckt) rot sein; ich habe das Merkmal oft vermißt. Die Peristomzähne der nordischen Formen sind häufig unsymmetrisch, seitlich geknickt, öfter in der Mitte und am Grunde gespalten, dasselbe zeigt die *acuminata* von Bodö. Die Zahl der Lamellen schwankt bei *polymorpha* außerordentlich, 18—20, meist 20—25, bei der prächtig ausgebildeten var. *affinis* von Pontresina mindestens 25, oft aber über 30, an zwei Zähnen 40 (Limpricht gibt nur 18 an). Die Fortsätze des inneren Peristoms erscheinen bei den nordischen Formen meist sehr unsymmetrisch, anscheinend verkümmert, doch ebenso bei *acuminata*; die Sporen bei beiden Arten sind die gleichen, 16—20—24 μ , hellbräunlich. Die Blätter von *polymorpha* haben dieselbe Rippe, dieselbe variable Zähnelung der Spitze, die gleiche verschiedentliche Umrollung der Ränder (oft nur einseitig), dasselbe Zellnetz in der Spitze (meist 1:5—6). Schimper betont, daß die Varietäten von *polymorpha* denen von *acuminata* derartig gleichkommen, daß nur der Blütenstand entscheidet. Nach obigem kommt aber auch dieser beiden Arten gemeinschaftlich zu, so daß ein völliger Übergang beider Arten ineinander die Folge sein würde. Da die Deckelspitzen ebenfalls variieren, so bleibt vorläufig nur ein einziges konstanteres Merkmal übrig zur Unterscheidung: der Hals erscheint bei *acuminata* durchweg länger zu sein als bei *polymorpha*. Doch ist mein Material für diesen Punkt zu klein; nach den Angaben von Limpricht hat *acuminata* ebenso kurz Halsige, als *polymorpha* lang Halsige Varietäten. Es wäre jedenfalls sehr erwünscht, daß die Frage des Blütenstandes bei *polymorpha* usw. von den Bryologen weiter geprüft würde; denn nach den Befunden an den nordischen Formen kann ein allgemein gültiger spezifischer Unterschied der beiden Arten nicht mehr aufrecht erhalten werden.

In hohem Maße auffallend war bei den *polymorpha*-Formen vom Vaarstien (August 1906) eine starke, ungemein deutliche Längs- oder Schrägstreifung der oberen Dorsalfelder der Zähne, meist verbunden mit Querstreifung der unteren. Limpricht gibt solche Längsstreifung für seine *ambigua* an. Ich habe mein ganzes Material daraufhin untersucht und bei *polymorpha* der verschiedensten Stand-

orte die Streifung bald ganz vermißt, meist aber in den oberen Dorsalfeldern mehr weniger deutliche Längsstreifung feststellen können. Var. *affinis* von Pontresina hat obere Längsstreifung, überall sind dabei die Spitzen der Zähne grob papillös, wie auch fast stets die untere Hälfte der Zähne. *Pohlia acuminata* von Bodö hat ebenso wie die von Breidler in Tirol gesammelte von der Mitte der Zähne bis zu den papillösen Spitzen starke Längs- oder Schrägstreifung. Dies Merkmal, bisher wohl übersehen, ist deshalb zur Charakterisierung einer Varietät von *polymorpha* nicht zu benutzen, dagegen kann man die bezüglichen Pflanzen als *forma dentibus striatis* bezeichnen.

P. elongata Grindaheim, Odde, Haukelisaeter. Die letztere Pflanze mit sehr langhalsigen, schmalen, geschnäbelten Früchten, flachrandigen oder nur einseitig umgerollten Blättern, auch mit gedrehten Spitzen, verschwindender Rippe und sehr langen linearen Zellen. Rasen 1 cm hoch, nicht glänzend. Die Form stimmt mit *longicolla* demnach in mehreren Punkten überein, doch besitzt das innere Peristom die charakteristischen Merkmale von *elongata*; es ist sehr papillös, Fortsätze ausgefressen-gezähnt, nicht oder ritzenförmig durchbrochen, Wimpern rudimentär. Wahrscheinlich liegt die var. *pseudolongicolla* Schiffner vor, denn eine Form, die ich von Bauer erhielt als ad var. *pseudolongicolla* *accedens* hat ebenso teilweise flachrandige Blätter mit ebenso langen Zellen.

P. longicolla Fossheim, Nystuen, Maristuen, Husum, Kongsvold, wechselnd in der Länge des Halses, auch öfter mit mehr weniger gekrümmten Kapseln, die am Rücken rotbraun oder braun gesprenkelt, unterseits grün erscheinen (wahrscheinlich noch unreif). Lamellenzahl meist bis 30, L. imricht gibt nur 20 an. Bei einem Räschen stark rugulöse Blätter. Eine Form von Kongsvold hat völlig positive vegetative Organe, doch auffallend langhalsige schmale, der *elongata* identische, fast völlig gerade Kapseln. Rasen 1—1,5 cm hoch. Zähne bei einem Peristom mit meist 18 Lamellen, die Fortsätze aber gleichmäßig verschmälert, ritzenförmig durchbrochen, Wimpern größtenteils rudimentär, nur zwei länger und knotig. Ein anderes Peristom mit über 30 Lamellen, inneres wie bei vorigem. Am besten ist die Form als var. *Grimsulana* zu bezeichnen; *P. cruda* Knudshö bei Kongsvold mit sehr langen, leicht gekrümmten zweifarbigen Kapseln; eine wahrscheinlich leicht verkümmerte niedrige Form mit Blättern, die denen der *cucullata* täuschend ähnlich sehen, doch mit charakteristischer Frucht von Jerkin, 1000 m; *P. nutans*, b) *caespitosa* Kongsvold mit reichen schmalen Früchten in allen Schattierungen vom Bleichgrauen bis

Tiefbraunen. Aareskutan (Schweden) innig verwachsen mit *Costonotomum boreale*, die Früchte die letzten Jahressprosse nur wenig überragend. Eine Form von Kongsvold sieht der *carinata* zum Verwechseln ähnlich, doch führen einzelne alte Seten zu normalen, tiefer gelegenen Sproßteilen mit charakteristischen Schopfbältern. Dieselbe Sproßvegetation zeigt eine tiefgrüne Form vom Rande der kleinen Schneegrube im Riesengebirge, auch hier in der Tiefe normale Schopfbältern; c) *pseudocucullata* Kongsvold.

Bei Bodö (Löpsfjeld) unter Felsen üppige, glänzende, sterile Vegetationen mit abstehenden Blättern. In den Spitzen rotbraune Gebilde in Form dünner Knospen; ich vermutete Nematoden-Gallen. Die Knospen bestanden aus zahlreichen verkürzten, unregelmäßig gestalteten Blättern mit sehr kurzem Zellnetz und rotbraunen, breiten oft lädierten Spitzen. Einzelne normale, tiefer sitzende Blätter mit ebenso gefärbtem Grunde, dazu einzelne Paraphysen, doch keinerlei Organismen. Die normalen Blätter haben äußerst schmale und lange Zellen, in der Blattmitte ca. 6—8 μ breit und über 100 μ lang, dasselbe Zellnetz bei einer ebensolchen Form von Kongsvold, die Blattränder meist breit umgeschlagen, die Rippe in der Spitze schwindend. var. *angustirete*; d) *sphagnetorum* Kongsvold, Nystuen, Voxlid-Hotel; e) *strangulata* Voxlid-Hotel, besonders ausgeprägte Formen vom Blaamanden bei Bergen, Stryndal bei Videsaeter; f) *bicolor* in verschiedenster Ausdehnung, von leichter Sprenkelung bis zur vollendeten Purpurfärbung der Ober- und auch Unterseite der Kapseln bei Fagernaes, Kongsvold, Jerkin, Hammerfest, Vardö, Vadsö. Hieran schließen sich Formen aus Finnmarken und Schweden (Aareskutan) mit meist kürzeren und dickeren, teils bleichgrauen, teils völlig weißlichen, nur ausnahmsweise leicht braunrot gesprenkelten Früchten; sie sind nicht etwa unreif; mag man sie als f. o. *pallens* bezeichnen. Eine ebensolche Form fand ich bei Zermatt in 1800 m; von Svolveer eine schöne Form mit steif anliegenden gleichlangen Blättern und reichen hellbraunen, auch zweifarbigen Kapseln, vom Habitus des *Bryum Mühlenbeckii*.

Sehr langhalsige Früchte (Hals = Urne) zeigt eine meist zweifarbige lockere Form vom Schneetind (Digermulen), doch sammelte ich ebenso langhalsige Formen am Weißwasser im Riesengebirge 1901. Sehr kurze Früchte mit fast kugelige Urne bei Hammerfest und Vadsö.

Die dunkelsten, fast schwärzlichbraunen, langzylindrischen Früchte mit glänzend braunem Deckel fand ich in der Umgebung von Gotha, eine Form mit ausgezeichnet langblättrigem, dichtem Schopf bei sonst sehr locker und kurz beblättertem Stengel im

Mittelwassergrund bei Dietharz in Thüringen. — Sehr interessant sind Miniaturformen von Jerkinshö, Stuefloten, Hammerfest, mit meist lebhaft gefärbten Kapseln, doch auch bleichfrüchtig. Selbst die kleinsten Kapseln (1,5 mm lang) besitzen die charakteristischen Merkmale, wohlgebildete Zähne mit 18—20 Lamellen, weitklaffende bis gefensterte Fortsätze, größtenteils ausgebildete knotige Wimperm, Seta 1—2 cm lang. Blätter lang gespitzt mit schwärzlicher Rippe, stark gesägter Spitze, schwach umgerolltem Rand, linearen Zellen. Von depauperierten Formen kann hier also nicht die Rede sein.

P. cucullata Kongsvold (Sprembaekendal, mittlere Knudshö 900—1500 m), Fokstuhö 1700 m, Hoitind 1000 m, Djupviksfjeld 600 m, Skogstadt desgl., Nystuen 1000 m, Tromsö und Hammerfest in geringer Höhe. Leider sind die Früchte nur selten selbst Ende August schön ausgereift, nur in dem wärmeren Valdres fand ich schon im Juli reifere. Sie wächst oft innig vergesellschaftet mit ebenso mangelhaft ausgebildeten Früchten von *commutata*, doch lassen sich beide auch in solchem Stadium leicht schon mit der Lupe an dem Deckel erkennen; er ist bei *cucullata* stumpfwarzig, bei letzterer kegelig scharf gespitzt. Die sterilen Formen bilden mitunter Massenvegetationen, so bei Kongsvold (Drivabro). Weiteres über *cucullata* siehe unten. *P. Ludwigi* Kongsvold, Digermulen, Hammerfest, Haukelisaeter, stets steril; b) *latifolia* Digermulen, Schneetind, Tromsö, Fokstuhö, Nystuhö. Am letzten Standort eine mehrere Quadratmeter große Massenvegetation auf quelligem Gebiet von 5 cm tiefen Rasen mit zum Teil schöner roter Zonenbildung im Innern, die letzten Triebe mit zu prachtvoll silberglänzenden, leicht angeschwollenen Knospen zusammengeschlossenen Blättern. Der Gesamtanblick der Fläche war ein zauberhafter. Blätter völlig typisch; *P. commutata* Nystuen, Jerkin, Kongsvold, Nystuhö, Hoitind, Djupviksfjeld, hier überall fruchtend, doch Früchte meist unreif, dann oft zweifarbig geprenkelt wie *nutans*, auch Miniaturformen bildend mit 1—1,5 mm langen, gut ausgebildeten Früchten; b) *filum* Snehätta (10 cm lange, meist im Glimmersand vergrabene Formen), Fokstuhö ebenso üppig, Hammerfest.

P. carinata Kongsvold (Skogbaeckenfoss, Sprembaekendal), Jerkin, Djupviksfjeld. Dann äußerlich identische Formen von der Nystuhö und Fokstuhö, Snehätta, Kongsvold, Skogstadt, Nystuen. Weiteres siehe unten. *P. gracilis* mit reichen Früchten bei Kongsvold und Skogstadt; die Früchte sind unreif schön gescheckt, reif rot- bis schwärzlichbraun, kreiselförmig habe ich sie nie gesehen, auch nicht im Herbar. Die Sprosse sind mitunter völlig matt, nicht

glänzend, z. B. bei einer von mir zwischen Oberhof und Beerberg in Thüringen gesammelten Pflanze. Rote Bulbillen habe ich nie gesehen, nur grüne oder schwärzliche. Miniaturkapseln von 1 mm Länge vielfach im nordischen Hochgebirge. Eine sehr schöne sterile, 4 cm hohe Form im Sprembaekendal, eine niedrige Form ebendasselbst (1700 m) mit etwas lockeren, abstehenden und etwas kürzeren Blättern. Dahin gehört auch eine ca. 5 cm hohe Form von Skogstadt, die ich am Ufer der Bägna aufnahm, teilweise gespült vom Wasser und zum Teil im Sande vergraben. Die letzteren Teile haben mehr weniger sparrig abstehende Blätter (jedenfalls die Folge der mechanischen Einwirkung des sich zwischen Blatt und Stengel ablagernden Sandes, wie man dies bei anderen so vergrabenen Moosen, bei *Andreaeaceae* usw. findet), die oberen ins Wasser ragenden Sprosse sehr locker und zum Teil noch leicht abstehende Blätter, die Astspitzen sind zum Teil umgelegt, dabei die Blätter in ihrer Form nicht verändert. Die demnächst höherstehenden Pflanzen zeigen den gewöhnlicheren Habitus von *gracilis*, nur sind die Sprosse länger und die Rasen äußerst locker. Endlich Formen, wie sie den von Bauer als *commutata*, b) *filum* ausgegebenen Pflanzen aus Böhmen vollkommen gleichen. Blattstruktur überall dieselbe, nur sind die Blattspitzen bald schärfer infolge weiteren Hervorragens der spitzen Endzelle, bald stumpfer — wenn die Endzelle kürzer wird oder sich mehrere Endzellen parallel nebeneinander legen, das erstere bei den etwas trockneren, das zweite bei den tiefer und im Wasser gewachsenen Formen. Die von Loeske hervorgehobene paraboloiden Form der Blattspitze ist für *gracilis* nicht allgemein gültig, doch findet sie sich tatsächlich vielfach bei den kürzeren Formen der feuchteren und auch trockneren Standorte.

Über *Pohlia cucullata*, *commutata*, *carinata* und *gracilis* habe ich in der „Hedwigia“ eine besondere Studie veröffentlicht, zum Teil hervorgerufen durch die Angaben Loeskes, daß er die *carinata* — wie sie Limpricht darstellt — nur für Formen von *cucullata* und *gracilis* halten könne, sowie auf Grund meiner Befunde von mehreren weiblichen Blüten bei der nordischen *carinata*. Ich verweise auf diese Abhandlung und gebe hier nur einige Schlußsätze.

1. *P. cucullata* hat entgegen den Angaben Limprichts, die nur auf kurze Sprosse passen, an allen längeren Sprossen, sowohl den sterilen als den fruchtenden, mehr weniger herablaufende Blätter. Die schwarzen Blattrippen sind für diese Art von erheblichem diagnostischen Werte, nur an ausgebleichten Stellen tritt die anfänglich rötliche Farbe wieder hervor. Die äußeren Perichätialblätter nehmen mitunter teils vereinzelt, teils sämtlich die Form derer von *commu-*

tata an, sie sind dann schmal-lineal-lanzettlich, umgerollt, Spitze gesägt und halbgedreht, Rippe fast bis zur Spitze gehend, Zellen linealisch (1 : 6—8). Die unteren Stengelblätter haben die gewöhnliche Form mit kürzeren Zellen. Die Diagnose ist durch die hypogynen Antheridien stets sicher zu stellen. Die Stengelblätter steriler Formen sind ausnahmsweise spitzer als gewöhnlich, doch nicht schmal- und langspitzig.

2. *P. commutata* ist mit *cucullata* oft innig vermischt, im bedeckelten Zustande sind die Kapseln meist leicht zu erkennen (siehe oben). Besonders die sterilen Formen haben oft stärkeren Glanz, die Rippen sind stets rötlich, in alten vergrabenen Teilen bräunlich, nur einmal habe ich schwarznervige alte Blätter bei zweifellosen *commutata*-Sprossen mit ♂ Blüte gefunden zwischen ebensolchen *cucullata*-Sprossen mit Blüten.

3. *P. carinata* des Nordens hat, wie vier weibliche Blüten zeigen, spezifische Perichätialblätter, bald nur äußere, bald auch innere; sie ähneln in der Form mehr den schmälerspitzigen inneren Perichätialblättern von *commutata* als den etwas breitterspitzigen von *cucullata*; *gracilis* kommt nicht in Betracht. Sämtliche Blüten stammen von einer Pflanze von Opdal, die übrigen Rasen sind bisher als steril befunden. Die Blätter stehen überall nur locker dachziegelig, daher keine Fünfreihigkeit, sie laufen meist lang herab und sind rottrippig, nur am Sproßende grünrippig. Im Wuchs und Blattform usw. ist *carinata* identisch mit vielen Formen, die entschieden von *commutata* abzuleiten sind, da in den alten vergrabenen Teilen sich häufig echte Sprosse dieser Art mit charakteristischen ♂ Blüten finden. Auch scheinen die üppigeren dieser Formen überzugehen in die var. *filum* der *commutata* (Pflanze von der Fokstuhö). Eine schwärzliche tiefrasige Form (Fokstuhö) läßt sich von der *cucullata* fo. *carinata* Loeske der deutschen Alpen nur durch den üppigen lockeren Wuchs unterscheiden; letztere bildet dichte dürre Rasen und ist trocken gewachsen. Keinesfalls läßt sich die sterile nordische *carinata* als xerophyte Form von *cucullata* auffassen. Solange aber fast durchweg nur sterile Formen vorliegen, muß die Frage der endgültigen Bestimmung vielfach offen bleiben, die Untersuchung der alten vergrabenen Sproßteile kann dann allein noch Aufklärung schaffen; doch muß betont werden, daß auch auf solche Befunde nicht immer eine Entscheidung zu gründen ist, da man in der Tiefe der Rasen mitunter *cucullata* und *commutata*-Sproßteile unmittelbar zusammen findet (siehe oben). Seitensprosse deuten auf Blüten der Hauptsprosse. Bei einem fruchtenden echten *cucullata*-Sproß

vom Velber Tauern konnte ich einen subfloralen Seitensproß untersuchen, der alle Merkmale der sterilen Pflanzen zeigte, die an derselben Stelle eine Massenvegetation bildeten und die ich wegen der Übereinstimmung mit der nordischen echten *carinata* besonders auch in der Zonenbildung als solche ansehe. Daß nunmehr das ganze Material zu *cucullata* gehören sollte, dürfte gerade wegen der anerkannten Ähnlichkeit bezw. Gleichheit der sterilen Sprosse verschiedener Arten keinesfalls anzunehmen sein.

Das *Bryum catenulatum* Schimp., das ich von Geheeb erhielt, stimmt mit *carinata*-Formen äußerlich vollständig überein, es wird in den Nachträgen von Limpricht als *commutata* var. *catenulata* Dix. et Jam. geführt.

Pohlia prolifera Kongsvold, Jerkin, Hövringsaeter (Gudbrandsdal), Bodö, Hammerfest, stets steril; *P. tenuifolia* Bryhn (= *serrifolia* Bryhn = *bulbifera* Warnst.) zuerst unter Führung von Dr. Bryhn Juli 1906 bei Hönefoss im Flußsand und auf feuchten Wiesenrändern gesammelt, später bei Skogstadt und Kongsvold gefunden; *P. Rothii* Kongsvold an Grabenrändern bei 900 m, innig vermischt mit *prolifera* und *tenuifolia*. Die Pflanze stimmt mit der Beschreibung von Limpricht nur darin nicht überein, daß die stark glänzenden Blätter (auch die Schopfbblätter) stets flachrandig sind; doch zeigen auch die von Loeske mir übersandten Pflanzen vom Hirschgarten bei Berlin sowie aus dem Harz dieselben flachrandigen Blätter; Bulbillen einfach, am obersten Sproßende, auch mehrfach in den Blattwinkeln größtenteils rötlich bis rotbraun, eikugelig oder eilänglich bis fast keilförmig (dann grün), neben den oberen Kronblättchen oft 1—2 Seitenblättchen aus der Mitte der längeren Bulbillen. Die langhalsige Frucht hat an den Zähnen 30 Lamellen, Fortsätze schmal gefenstert, unten weit klaffend, Wimpern fast alle vollständig, knotig, Sporen 12—20—22 μ , hellbraun. Manche der Bulbillen gleichen sehr denen von *annotina*, doch hat diese stets gehäufte Brutknospen und wenig oder keinen Glanz. Jedenfalls ist die Pflanze der *commutata* nahe verwandt, wie auch Limpricht hervorhebt. Sie wächst, wie gesagt, mit *tenuifolia* dicht zusammen und kann im Herbar mit bloßem Auge oder der Lupe nicht oder kaum von ihr unterschieden werden. In Menge läßt sich *tenuifolia* durch die weit abstehenden Blätter sofort erkennen, trocken sind sie schlaff und flatterig, die von *Rothii* etwas straffer und weniger abstehend.

Mniobryum vexans in ungeheurer Menge zwischen Jerkin und Kongsvold sowohl auf dem alten Wege (gamle Vei) als

in Ausstichen neben der Chaussee; *Mn. albicans* mit Früchten bei Nystuen und Vadsö; b) *glaciale* Kongsvold auf Hindö, Hammerfest.

Bryum Moei Jerkin in wenigen Exemplaren. *Brownii* Krokhaugen im feuchten Sande. Auffallend ist die Sporengröße, sie beträgt nur 24—32 μ , nach Limpricht aber 32—38; ein gutes Beispiel, daß auf dies Merkmal kein großes Gewicht gelegt werden darf. *Br. Warneum* Vardö.

Bryum pendulum Kongsvold, Jerkinshö, Vaarstien, Vardö; b) *compactum* an denselben Orten. — Im allgemeinen erhält man von dem nordischen *pendulum* den Eindruck einer Beeinträchtigung des Wuchses, doch kenne ich die südnorwegischen Pflanzen nicht. Meist kleine Formen von der Größe des *compactum*, nur selten dichte Rasen bildend, meist nur lockere Trupps. Der Blattsaum sowie das Peristom variieren erheblich. Limpricht bezeichnet den Saum als schmal oder undeutlich. Unter 16 Standortsaufnahmen ist elfmal breiter, zweimal undeutlicher Saum, ebenso bei *compactum* bald breiter, bald schmaler oder undeutlicher Saum notiert. Das Gewebe der Blattlamina ohne besondere Abweichungen. Die Kapsel ist oft eine zylindrische mit etwas Bauchung oder sehr schwächliche. Auch stark bauchige Formen ohne Einschnürung. Hals = $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ der Urne. Deckel verschieden gewölbt, bald stumpf, bald scharf, oft auffallend lang gespitzt (Vardö, Kongsvold), auch zitzenförmig (Kongsvold), daselbst auch völlig exzentrische Stellung der Spitze. Überall ist der Deckel noch vorhanden. — Die Insertion der Zähne meist konfluierend, rot, orange, bräunlich, die Zähne fast stets gleichmäßig (nach Limpricht von der Mitte ab schneller) verschmälert, die Wimpern nicht selten ausgebildet, die Fortsätze selten weiter durchbrochen, die Mehrzahl sehr schmal oder elliptisch, viele andere nur ritzenförmig. Ebenso zeigen alle *compactum*-Formen sehr schmale Fortsätze mit ritzenförmigen Durchbrechungen, dasselbe übrigens auch die Breidlerschen Formen aus Tirol. Die Sporen werden von Limpricht als gelb, in Menge bräunlichgelb, bei *compactum* als trüb gelb bezeichnet. Mein älteres Material aus der norddeutschen Tiefebene zeigt bei auffallendem als durchfallendem Licht bräunlichgelbe, auch bräunlichgrüne, die Pflanzen aus Tirol in Menge grüngelbe, die norwegischen Formen vorwiegend grüngelbe (oder gelblichgrüne), sehr viel seltener bräunlichgelbe, einmal sattgelbe Sporen (bei auffallendem Licht). Die Größe der Sporen (nach Limpricht 24—35, bei *compactum* bis 40 μ) wechselt in je einer Kapsel von 16—32, 20—32, 16—18 und 28—40 μ , bei *compactum* von 16—36 μ . Vier Kapseln von Breidlerschem *compactum* aus Tirol

hatten zweimal Sporen von 24—32, einmal von 16—26, einmal von 30—33 μ . Dagegen fanden sich bei drei unten näher beschriebenen Formen von Kongsvold vereinzelt solche von 42—46 μ . Diese Variabilität nicht bloß der Größe, sondern auch der Farbe der Sporen (bei auffallendem Licht in Menge betrachtet) ist wohl zu beachten. Der Blütenstand war ebenso oft synözisch als autözisch. Alles in allem erhebliche Abweichungen von der Limprichtschen Beschreibung, doch herrscht eine derartig regellose Kombination aller Merkmale, daß nicht einmal typische Varietäten aufgestellt werden können. Wie oft sind die Blätter der Pflanzen desselben Rasens bald schmal, bald breiter gesäumt, die Fortsätze in einer Kapsel bald kaum ritzenförmig, bald weiter durchbrochen. Verkümmernungen des inneren Peristoms können vorkommen, doch zeigen auch die wohlgebildetsten Peristome ritzenförmige Durchbrechungen. Die var. *compactum* ist nicht fest begrenzt, nur der autözische Blütenstand und die eng geschlitzten Fortsätze scheinen konstant zu sein; Blattsaum und Sporengröße wechseln.

An diese *pendulum*-Formen reihen sich Pflanzen von drei Standorten bei Kongsvold mit purpurnem Blattgrund, die sich von den bisherigen unterscheiden durch scharf umschriebene, halbkreisförmige, tiefpurpurne Insertionsscheiben der Zähne des äußeren Peristoms. Hagen hat auf dies Merkmal eine Gruppe von Cladodien als *Brya haematostoma* gegründet. Bei *Ptychostomum* scheinen die blutroten Scheiben noch nicht beobachtet zu sein. Die Pflanzen von zwei Standorten (August 1906 und 1907) sind äußerlich gleich, bilden dichtere Rasen mit *Distichium capillaceum*. Blätter breitgesäumt und umgerollt, mehr weniger lang gezähnt begrannt, Zellnetz kleinschichtig, verdickt wie bei *pendulum*. Autözisch und synözisch. Seta 1—2,5 cm. Kapsel nickend oder hängend, vorwiegend schlank birnförmig, heller oder dunkler braun, 2,5—3 mm lang und 1 mm dick, Hals = $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Urne, nicht eingeschnürt oder sehr wenig, kleiner Deckel, kurzkegelig mit stumpfer oder zitzenförmiger Spitze. Im Bereich der unteren Zahnlamellen meist zwei Zwischenstücke. Fortsätze teils ritzenförmig, teils schmal oder breiter elliptisch durchbrochen. Sporen in Menge bräunlichgelb, in der Größe sehr wechselnd, in einer Kapsel 16—36, vereinzelt 42—45, in einer anderen vom zweiten Standort 30—36, doch auch 26 und 46 μ . Das Moos des dritten Standortes (August 1907) bildet höhere, üppige, dichte Rasen, kürzere Seten, hellere Kapseln, Deckel mitunter zitzenförmig. Zwitterig. Peristom wie oben. Sporen in einer Kapsel 30—36—46, doch auch 20—24 μ .

Ich erhielt den Eindruck einer neuen Art, nahm nach achtmonatiger Pause die Untersuchung aber wieder auf und fand die Insertionsscheiben vielfach von blasser roter Farbe, doch stets noch mit einem Stich ins Blutigrote, sonst denselben Befund. Ganz dieselben eigenartigen Merkmale wie oben bot ein *Bryum* vom Watzmann bei Berchtesgaden (August 1897). Ich habe noch weiteres *pendulum*-Material auf die Insertion der Zähne hin geprüft und interessante Befunde notieren können: eine Form von den Rudower Wiesen bei Berlin (Juni 1870), desgl. ein *pendulum* vom Hirschgarten bei Berlin (Juli 1906) von L o e s k e als *ruppinense* bezeichnet, zeigen scharf halbkreisförmig begrenzte, schwach blutigrote Scheiben, die übrigen Formen der norddeutschen Tiefebene schwach begrenzte, unten reingelbe, oben orangerote Insertion mit einem Stich ins Purpurne. Blattsaum teils undeutlich, teils zweireihig, Fortsätze oben kaum oder ritzenförmig, unten gut oval durchbrochen, Sporen 24—30 μ . Drei *compactum*-Formen aus Tirol zeigten teils gut, teils mangelhaft begrenzte Scheiben, teils alle orange gelb oder nach oben orangerot bis purpurn, sogar in einer Kapsel dieser Wechsel der Begrenzung und der Farbe.

Nach diesem Ergebnis vermag ich nicht die nordischen Formen mit der vom Watzmann zu einer neuen Art zusammenzufassen, die Merkmale sind allzu fließende. Indessen kann man sie als *Varietas haematostomum* bezeichnen. Doch ist es nicht ausgeschlossen, daß sie auch zur folgenden Art, zu *Br. Fridtzi* H a g e n zu zählen sind. Eine Form aus Djupvik (August 1905) mit breitgesäumten, breitungerollten Blättern mit kurzmaschigem, verdicktem Zellnetz, autözisch, etwas langhalsigen Kapseln, flachem, kleinem, stumpfem Deckel, purpurnen Insertionsscheiben, punktierten Dorsalplatten, ritzenförmig durchbrochenen Fortsätzen mit wenigen Sporen von 24 μ Größe, wurde mir von H a g e n zurückgesandt mit der Bezeichnung „*Bryum Fridtzi*, Peristomzähne ungestreift“. Nun betont H a g e n in der Beschreibung des *B. Fridtzi* besonders die dichte Querstreifung der Dorsalplatten. Insertion orangerot, sonst dieselben vegetativen Merkmale. Da H a g e n nur zwei kleine Rasen zur Verfügung hatte bei der Aufstellung der Art, so hat er sicher nur wenige Pflanzen untersuchen können; er hat später wahrscheinlich das Hauptmerkmal weniger ausgeprägt gefunden, denn es ist doch auffallend, daß er es jetzt preisgibt. Ich habe nun nochmals je eine Kapsel auf Querstreifung der Dorsalplatten untersucht und tatsächlich in einem Falle (Kongsvold) im Bereich mehrerer unterer Dorsalplatten bei Vergrößerung von 1 : 1000 nach längerem Suchen eine deutliche Anordnung der Papillen in Querreihen ge-

funden, doch nie das ganze Feld einnehmend, ebenso im zweiten Falle in einem einzigen Dorsalfeld ebenso partiell (Kongsvold), vom dritten Standort aber nicht. Ich füge hinzu, daß solche zarte Streifungen in der Peripherie des Gesichtsfeldes leichter zu sehen sind als im Zentrum, übereinstimmend mit den Befunden an Diatomaceen-Schalen, wovon man sich leicht überzeugen kann. Zum eigentlichen, mir typisch erscheinenden *Bryum Fridtzii* habe ich drei Formen von Kongsvold gerechnet mit deutlicherer Querstreifung mehrerer Dorsalplatten, doch war bei zwei synözischer Blütenstand vorhanden statt autözischen. Insertion der Zähne einmal orangerot, zweimal reiner rot. Wahrscheinlich bildet *Bryum Fridtzii* das Ende oder Extrem einer Reihe von fließenden Formen des *pendulum*.

Ich will hier bezüglich der Untersuchung der Farbenverhältnisse der *Brya* usw., bezugnehmend auf eine Bemerkung Hagens, daß man die Sporenfarbe möglichst bei schwacher Vergrößerung zu beurteilen habe, da sie hier naturgemäß am intensivsten sich darstelle, betonen, daß bei der Farbe der Insertion der Peristomzähne und der Zähne selbst usw. auch die Beleuchtung neben der Vergrößerung eine erhebliche und eigentümliche Rolle spielt. Man bemerkt leicht, daß bei stärkerer Vergrößerung die Farbe durchaus nicht schwächer wird, sondern vielmehr, wenn zugleich eine gute Beleuchtung zur Verfügung steht, erst intensiv hervortritt, wenn auch in etwas anderen Tönen. Ich habe es oft beobachtet, daß trübelgelbe oder mattgelbe Insertionen (bei schwacher Vergrößerung und trüberem Licht) intensiv zitronengelb aufleuchten bei stärkeren Systemen und besserer Beleuchtung, ebenso orangerote Farben sich umwandeln in intensiv rote. Man wird gut tun, bei Beschreibungen hierauf Rücksicht zu nehmen. Bezüglich der natürlichen Farbe der Sporen gebe ich Hagen Recht: es ist nichts häufiger, als daß bei durchfallendem Licht der grüne Inhalt die andersfarbige Exine unterdrückt und nun die Mehrzahl der Sporen grünlich erscheint bei völlig anderer Farbe bei Lupenbetrachtung.

Ich kann nicht unterlassen, auf *Bryum ruppiniense* Warnst. mit einigen Worten einzugehen, das nach Roth eine Übergangsform zwischen *pendulum* und *inclinatum* bilden soll, besonders wegen der geringen Zahl der Zwischenstücke der Lamellen. An Originalen von Warnstorf sowie Loeskeschen Pflanzen vom Hirschgarten bei Berlin finden sich ebensoviele Zwischenstücke wie an dem nordischen *pendulum*-Material und meinem deutschen.

Sporen wechselnd von 16—24—28 μ (Ruppin), 24—35 μ oder 20—32 μ vom Hirschgarten. Blattsaum desgleichen. Die Kapsel der Ruppiner Pflanze meist zylindrisch und etwas länger als gewöhnlich, jedenfalls das auffallendste Merkmal. Geringe Einschnürung, Deckel verschieden. Die Loeskesche Pflanze vom 9./6. 1905 zeigt dagegen entschieden die gewöhnliche Form der Kapsel mit merklicher Einschnürung und etwas längerem Deckel. Eine andere Pflanze vom Hirschgarten (15./7. 1906) hat nicht eingeschnürte Kapseln mit kürzerem oder länger gespitztem Deckel. Die von mir auf den Rudower Wiesen bei Berlin 1868 gesammelten Formen zeigen alle Übergänge von längeren zylindrischen zu den gewöhnlichen leicht bauchigen Kapseln mit allen möglichen Deckelformen, auch mit exzentrischer Spitze. Aus so inkonstanten Merkmalen kann man meiner Ansicht nach keine neue Art konstruieren, selbst nicht eine stabile Varietät, wohl aber mehr weniger interessante Formen; so werden Formen mit nur längeren zylindrischen Kapseln sowie die vom Hirschgarten (15./7. 1906) mit gar nicht eingeschnürten Kapseln jedem Spezialisten der *Brya* willkommen sein; die letztere Form hat auch schwach purpurne Insertionsscheiben.

Bryum arcticum et *oxystegium* Hagen. Kongsvald sowohl im Hochland als im Drivaldal, bei Grindaheim, Domaas.

Nach Limpricht hat *arcticum* eine nicht verengte, meist leicht gekrümmte, stark überhängende bis hängende Kapsel mit kleinem und schiefinseriertem, niedrig kegelförmigem Deckel mit Spitzchen, der trocken flacher wird mit verlängertem Spitzchen. Keines dieser Merkmale ist gesperrt gedruckt. Limpricht hat jedenfalls ihr Schwanken beobachtet; *luridum* soll eine übergeneigte bis fast hängende Kapsel haben. Hagen hat das von Kaurin als Varietät bezeichnete *oxystegium* zur Art erhoben, besonders wegen des Deckels und der Sporen. Ersterer wird beschrieben als „aus hoher kegelliger Basis in ein längeres Spitzchen vorgezogen“; die gelben Sporen messen 23—27 μ . Limpricht gibt für die gelbgrünen Sporen von *arcticum* 24—35 μ , Roth 25—35—40 μ an. Von *arcticum* sei *oxystegium* auch verschieden durch weniger breit zurückgerollten Blattrand, die im weiten Bogen gekrümmte Seta, die wenig oder gar nicht schiefe Kapselmündung, von *luridum* durch kürzer gespitzte Blätter und die horizontale bis nickende Kapsel. Eine Pflanze von Arnell wird als fraglich bezeichnet; *oxystegium* hat sattgelbe (im Schlüssel ist gesagt „unten braungelbe“), oben hyaline bis gelbliche, dicht papillöse Zähne, die Arnellsche Pflanze gelbbraune und kaum papillöse (Limpricht nennt die Felder von *arcticum* fein punktiert), das innere Peristom der Arnell-

schen Pflanze blasser als bei *arcticum*, nur am Grunde mit dem äußeren verschmolzen, die wenigen Sporen (Kapseln entdeckelt) 23μ nicht überschreitend. Aus diesen letzten zwei Gründen wird die Arnellsche Pflanze nicht zu *arcticum*, sondern zu *oxystegium* gestellt. Es handelt sich bei der Abgrenzung des *oxystegium* jedenfalls um eine Reihe minutiöser Unterschiede, welche die Anerkennung fester, kaum veränderlicher Arten voraussetzen dürften. Limpricht betont dagegen die Veränderlichkeit der *arcticum*-Formen und sagt z. B. bei *flavescens* Kindb.: „eine der vielen Arten, die nur so lange lebensfähig bleiben, als sie nur in wenigen Exemplaren gekannt sind.“

Nachstehend gebe ich das Resultat meiner Untersuchungen, betone aber gleich, daß ich nicht imstande bin, die Sporengröße auf 1μ genau zu bestimmen, viele andere werden mir wohl darin bestimmen. Zum Muster nahm ich Kaurinsche Pflanzen von Opdal, als *arcticum* bestimmt: Kapseln vielfach horizontal oder leicht nickend, seltener hängend, Mündung meist etwas schief, mitunter mit Andeutung einer Verengung sub ore. Deckel kurzkegelig mit stumpfer Warze; Fundus der Zähne gut umschrieben, entschieden gelb mit Stich ins Bräunliche, ebenso die untere Hälfte der Zähne, doch trüber, die obere heller gelb, Spitzen lichtgelblich, grob papillös; stets über 20 Lamellen, unten je ein Zwischenstück, Felder zum Teil quadratisch, fein papillös. Bei heller Beleuchtung zitronengelber Fundus. Sporen trocken bräunlich oder rostgelb, meist $24-28$, auch 30μ , ebenso vereinzelt $22-23 \mu$ groß. Ganz vereinzelt blasse Elemente von 18μ erscheinen leer. Breiter Blattsaum, bräunlich, unten umgerollt, obere Hälfte flach, doch andere Blätter breiter umgeschlagen bis zur flachen Spitze. — Eine ältere entdeckelte Kapsel hat bräunliche Insertionsscheiben, über 20 Lamellen mit öfter zwei Zwischenstücken. Offenbar zeigen die Kapseln in Stellung, Farbe des Fundus usw., Lamellenzahl die Merkmale des *oxystegium*, auch in den Sporen kein wesentlicher Unterschied, nur einzelne größer, der stumpfe Deckel spricht aber entschieden dagegen. — Eine dritte Kaurinsche Kapsel, stark hängend mit grader Mündung, Andeutung von Verengung sub ore, kleinem kegeligen Deckel mit stumpfer Spitze, hat rein hellbraune Insertion und untere Zahnhälfte, die obere hellbräunlichgelb mit gelblich-hyalinen grobpapillösen Spitzen, $17-20$ Lamellen, Sporen $25-30$, oft auch 24 und 32μ ; Blätter 2—3reihig, hellbräunlich gesäumt, umgerollt oder flachrandig, Rippe bräunlich. Die Pflanze kann nur zu *arcticum* gehören, denn die Zähne usw. von *oxystegium* und *luridum* sind gelb, doch hat sie weder einen rötlichen Fundus noch unten dunkelbraune

Zähne, wie Hagen für *arcticum* will; Limpricht nennt die Zähne von *arcticum* in den unteren $\frac{2}{3}$ orange, die Insertion rot. Es dürfte eine erhebliche Variabilität des *arcticum* schon hieraus hervorgehen, ebenso daß *oxystegium* wahrscheinlich keine besondere Art sein kann.

Meine Pflanze von Domaas, von Hagen als *oxystegium* bestimmt: Seta oft eine Öse bildend, Kapsel meist hängend, meist schiefmündig, Deckel mit mehr weniger stumpfer, keinesfalls verlängerter Spitze. Zähne mit orangegelber Insertion, braungelb, oben lichter, Felder zum Teil quadratisch, sehr fein punktiert, 20—22 zum Teil leicht ausgeschweifte Lamellen mit unten je einem Zwischenstück, Endostom oben frei, lichtgelb bis braun, Sporen trocken gelbgrün, 32—40 μ , doch auch 24 μ ; bei der ersten Untersuchung 1905 notiert: kleine gelbliche Sporen von 16 μ und große grünliche von 30—36 μ . Blätter bräunlich 2—3 reihig gesäumt, umgerollt, kürzer gespitzt, Rippe braun. Mit dem *oxystegium* Hagens stimmen die Blätter sowie das Endostom ganz gut überein, die Aufhängung der Kapsel sehr wenig, der Deckel gar nicht, die Sporen ebenfalls nicht, das Exostom teilweise. Die Pflanze gehört in den Formenkreis von *arcticum*.

Die Formen vom Hochlande zwischen Kongsvold und der mittleren Knudshö (August 1906) in Gesellschaft von *Cinclidium arcticum*, von Hagen als *oxystegium* bezeichnet, bildeten reichfrüchtige, etwas höhere Rasen mit bis 4 cm langen Seten, frisch stark hängenden, die Seten oft überkreuzenden, schmäleren und längeren, gebogenen, blaßgelblichen Kapseln und sehr kleinem, länger und mehr weniger scharf gespitztem, doch auch stumpferem, mitunter zitzenförmigem Deckel.

Im Laufe der Jahre haben sich die Kapseln mehr oder weniger aufgerichtet, so daß sie jetzt die Seta nicht mehr schneiden, sondern einfach hängen, oft nicken oder selbst der Horizontalen sich nähern. Größte Länge der Kapsel 3,8, größte Dicke 1,5 mm, Hals $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ Urne. Mündung allermeist schief, unter ihr eine eben merkliche bis stärkere Verengung. Insertion orangegelb, untere Zahnhälfte braungelb, obere trübgelb mit hyalinen bis gelblichen papillösen Spitzen. 24—27, in einer Kapsel stets über 30 Lamellen, die unteren mit je einem Zwischenstück, doch auch ohne solches. Endostom festhaftend, Fortsätze kaum ritzenförmig durchbrochen, 2—4 sehr kurze Wimpern. Sporen grüngelb bis bräunlichgelb, 28—34 μ , viele auch 24 bis 28, einzelne 22, 23 und 36 μ messend. Eine andere Kapsel enthält

auch einzelne bräunliche Sporen von 16 μ . [Bei der ersten Untersuchung (Herbst 1906) war notiert: „Fundus orangegelb oder hellbräunlich bis rötlich, an alten Kapseln rötlich, 15—18 oder 20 bis 22 Lamellen, Zähne tiefer braun, Sporen 32—36—38 μ .] Blätter etwas herablaufend (Limpricht druckt die Worte bei *arcticum* „nicht herablaufend“ nicht gesperrt), lang lineal- bis elliptisch-lanzettlich, langgespitzt, wie bei der ersten Untersuchung, bis 3,5 mm lang und 1 mm breit, 2—3 reihig bräunlichgelb gesäumt, schmal umgerollt bis zur Spitze oder Mitte. Rippe tiefbraun, als glatte oder kaum gezähnte kurze Granne auslaufend. Zellnetz weit- und locker-maschig, bräunlich, Zellen breitrhombisch oder stumpf sechseckig. An anderen Pflanzen sind die Blätter breiter und kürzer gespitzt, Saum breiter, an der Basis oder bis höher hinauf umgeschlagen.

Dem *Bryum oxystegium* würde die Pflanze wegen des Deckels, der größeren Lamellenzahl, mitunter wegen des Fundus entsprechen, die konstant größeren Sporen, die Aufhängung der Kapsel, das anhängende Endostom, die zumeist länger gespitzten Blätter entscheiden dagegen. — Die von Hagen bestimmt gegebenen diagnostischen Merkmale finden sich also nirgends zusammen, stets nur das eine oder andere. Ich glaube nicht, daß Hagen angesichts des gegebenen Materials für seine eigenen Pflanzen *oxystegium* als Art aufrecht erhalten wird; dazu sei nochmals auf die nachträgliche Aufrichtung der Kapseln in den Sammlungen hingewiesen. Betrachtet man aber *oxystegium* wieder als Varietät des ungemein variablen *arcticum*, so ist die beschriebene Pflanze am besten als *oxystegium* gekennzeichnet, denn der länger gespitzte Deckel ist ihr hauptsächlichstes Merkmal, das sie von den übrigen Formen unterscheidet.

Auf einige andere Eigentümlichkeiten sei hingewiesen. Hagen nennt die Blätter von *arcticum*, *oxystegium* und *luridum* in seinem Schlüssel l. c. p. 208 und 214 rotrandig, entsprechend dem Ausdruck „rufus“ in der Beschreibung von *oxystegium*. Ich habe niemals ein rotrandiges Blatt in der *arcticum*-Gruppe gesehen, sondern stets nur einen bräunlichen, bräunlichgelben oder gelbbräunlichen Saum. Die Limprichtsche Bezeichnung „rostfarben“ paßt d. E. besser für diesen Saum. Die Rippe nennt Limpricht rostrot bei *arcticum*, die Kapselmündung rot (gesperrt gedruckt), den Fundus rötlich. Ganz ausnahmsweise habe ich letzteres beides gesehen. Dagegen hat *luridum* nach Limpricht bräunlichen Saum und Rippe, desgl. die großen Sporen wie unser Moos, aber sattgelbe

Zähne und Sporen sowie eine nicht eingeschnürte Kapsel, nach R u t h e s Angabe einen hochgewölbten Deckel ohne oder mit stumpflicher Spitze. Die Kapsel von *luridum* ist eleganter birnförmig, die größte Dicke hat sie in der Mitte der Urne, bei vorliegendem liegt sie unmittelbar über dem abgesetzten Halse. Besonders betont muß noch werden die Verengerung der Kapsel unter der Mündung, die sich angedeutet bei fast allen untersuchten Pflanzen gefunden hat. L i m p r i c h t nennt die Kapsel von *arcticum* nicht verengt; nach H a g e n hat von der ganzen *arcticum*-Gruppe nur *tomentosum* eine verengte Kapsel. Sehr gut zeigt dieses Merkmal die Abbildung von *Bryum tomentosum* in R o t h s Werk, doch kann diese Art nicht in Betracht kommen, da sie nur einen niedrig kegelligen Deckel mit nur kleinem Spitzchen sowie nur 15 unter sich nirgends verbundene Lamellen besitzt (nach L i m p r i c h t und H a g e n). Dagegen gibt R o t h allerdings „nach einem Kaurinschen Original Exemplar“ den Lamellen ein und zwei untere Zwischenstücke, zeichnet auch eine die Seta überkreuzende (entdeckelte) Kapsel und erwähnt endlich auch der wenig herablaufenden Blätter. Wenn nicht ein Irrtum R o t h s oder Kaurins vorliegt, so könnte unsere Pflanze einen Übergang von *arcticum* zu *tomentosum* darstellen; auf die wechselnde Zahl der Lamellen (hauptsächlich wohl mit bedingt durch die wechselnde Länge des Peristoms) sowie auch der Zwischenstücke — selbst fehlend — weise ich nochmals hin.

Hieran schließt sich folgender Befund vom Herbst 1906 über eine Pflanze von Kongsvold-Knudshö: Nur 0,5—1 cm hohe, durch wenig Wurzelfilz schlecht zusammenhängende Rasen mit grünlichem, auch rötlichem Laube. Blätter kürzer, zum Teil schwach herablaufend, die unteren eiförmig bis lanzettlich, die oberen schmaler und länger lanzettlich, 2—3 reihig bräunlich gesäumt, mehr weniger umgerollt auch bis zur Spitze. Rippe braunrot, in der Spitze schwindend oder kürzer oder länger austretend. Kapsel meist hängend, vereinzelt nickend, 3 mm lang und 1,1 mm breit, größtenteils gar nicht gebogen, sondern regelmäßig lang birnförmig (Hals = Urne), unter der Mündung sehr deutlich verengt bis eingeschnürt, gelblich bis hellbräunlich. Deckel klein, meist niedrig-kegelig mit stumpfer Spitze. Die bräunlichgelben oben hyalinen Zähne mit teils ebensolchem oder in anderen Kapseln trübbraunem bis rötlichem Ansatz, kaum oder undeutlich gesäumt. Lamellen 15—20, aber auch vielfach 24—27 (je nach der Länge der Zähne), schwach ausgeschweift, die unteren und vielfach die mitt-

leren mit einem Zwischenstück, doch unten auch zwei, in anderen Kapseln die unteren vielfach frei und nur die mittleren zerstreut mit einem Zwischenstück. Dorsalfelder hoch rechteckig, fein papillös. Endostom lichter, anhängend, Fortsätze ritzenförmig durchbrochen. Sporen trocken bräunlichgelb mit Stich ins Grüne, 24—30 μ , äußerste Grenze 22 und 32 μ . — Das auffallendste Merkmal ist die regelmäßige, birnenförmige, stärker verengte Kapsel. Nach Hagens Übersicht kann nur *tomentosum* in Betracht kommen. Es besteht völlige Übereinstimmung bis auf die bei dieser Art nach Hagen leicht gebogenen Kapseln und die 15 freien Lamellen. Eine jetzt nochmals untersuchte Kapsel hat die gleichgefärbten Zähne mit Ansatz wie oben mit stets 25 Lamellen, davon die mittleren mit einem, viele untere mit zwei, ja auch vereinzelt drei Zwischenstücken, an einem Zahne jedoch völlig freie Lamellen, an dem benachbarten ganz verloren zwischen drei Lamellen je ein Zwischenstück (zusammen zwei). Manche Lamellen leicht ausgeschweift, Saum oben deutlich, Dorsalfelder hoch rechteckig. Also eine außerordentliche Variabilität eines der Hauptmerkmale. Da nun *tomentosum* von mehreren Standorten bekannt ist, so muß es wohl auch mehrfach untersucht sein, der Befund Hagens und Limprichts kann deshalb doch kein zufälliger sein. Andererseits gibt Roth seine Abbildung (mit Zwischenstücken) nach Kaurinschen Exemplaren (vergl. oben), der es bei Kistrand — seinem ehemaligen Wohnort — sammelte, welchen Standort auch Hagen und Limpricht anführen. Wie reimt sich das alles zusammen? Bei meiner Pflanze finden sich sowohl Zähne mit 15 als solche mit freien Lamellen, letzteres aber nur ausnahmsweise. Bei Konstanz dieser Merkmale könnte niemand an dem Vorliegen von *tomentosum* zweifeln. — Demnächst stimmt obige Pflanze in vieler Beziehung entschieden überein mit der Beschreibung von *flavescens* Kindb., das der Autor 1883 bei Kongsvold gesammelt hat. Es hat (cf. Limpricht) eine regelmäßige, etwas verengte Kapsel, Lamellenzahl, Zwischenstücke, Sporen sind die gleichen, doch findet Limpricht keine wesentlichen Unterschiede von *arcticum*; Hagen erwähnt dieser Art in seiner Übersicht überhaupt nicht, stimmt also mit Limpricht wohl überein; *flavescens* soll noch einen gelben schmalen Blattsaum und gelbgrüne bis bräunliche Rasen besitzen, daher jedenfalls der Name. Hat Limpricht nun diese Merkmale nicht gefunden? Jedenfalls beweist meine Pflanze mehr als hinreichend die ungemein große Variabilität des *Bryum arcticum* mit

seinen Formen. Vorläufig stelle ich sie als var. *coarctatum* zu *arcticum*, vielleicht läßt sich durch Vergleich mit Originalpflanzen noch weitere Klärung erzielen. Vergl. Taf. IX Fig. 1.

Das im Jahre 1908 bei Grindaheim gesammelte Material zeigt wieder alle möglichen Abweichungen vom typischen *arcticum* der Autoren, dazu auch unter den einzelnen Individuen, so daß ich notierte: „stimmt mit keiner Art der Hagenschen Gruppe völlig überein.“ Eine Kapsel mit 20—25 stärker ausgeschweiften Lamellen mit einem, seltener zwei Zwischenstücken; bräunlichgelbe Zähne mit desgl. Insertion, diese bei sehr hellem Licht fast zitronengelb, zum Teil sehr spitzer, aber kürzerer Deckel, Kapsel zum Teil verengt: var. *oxystegium*. Das 1908 bei Kongsvold gesammelte Material hat Merkmale von *arcticum*, *oxystegium*, *arcuatum*, *helveticum*: 21—23 zum Teil ausgeschweifte Lamellen, unten mehrere Zwischenstücke, oben einzelne, an einem Zahn keine. Zähne bräunlichgelb mit desgl. Insertion. Sporen grüngelb, einzelne bei durchfallendem Licht dunkelgrün, fast bläulich, 24—33 μ . Blätter sehr breit elliptisch-lanzettlich, unten nicht rot, 3 reihig bräunlichgelb gesäumt, umgerollt, Rippe kurze Stachelspitze. Hals zum Teil länger als die Urne, stärker gekrümmt (*arcuatum* soll nach Ryan ohne Grenze in *arcticum* übergehen). Diagnose „*arcticum* forma“.

Ich lasse eine neue, noch nicht beschriebene Art der *arcticum*-Gruppe folgen, die ich August 1897 in der Umgebung des Watzmann-Hauses bei Berchtesgaden in 1900 m Höhe ziemlich reichlich sammelte. Rasen ca. 1 cm hoch, durch braunen Wurzelfilz locker zusammenhängend, bräunlich bis rötlich. Blätter kurz herablaufend, die unteren aus verschmälertem Grunde eilanzettlich, flachrandig, die oberen lineal-rund längerlanzettlich, lang zugespitzt, bis zur Mitte, vereinzelt bis zur Spitze umgerollt, alle 2 reihig gelblich oder bräunlichgelb gesäumt. Schopfblätter 2 mm lang und 0,75 mm breit, Blattspitze mitunter schwach gezähnt. Die kräftige Rippe braun bis rostrot oder braungelb, teils in der Spitze endend, teils als kürzerer oder längerer brauner oder gelber, kaum gezählter Stachel austretend. Zellnetz durchweg zartwandig und in der oberen Blatthälfte weitmaschig, Zellen hier breit rhombisch-sechseckig, in der Blattmitte 0,024—0,032 mm breit und 0,032—0,064 mm lang, nach dem Grunde zu meist rechteckig, doch auch quadratisch, in den längeren Schopfblättern auch erheblich länger bis linealisch-rechteckig, nicht rot. Perichätialblätter aus eiförmigem Grunde lang zugespitzt, flach- und ganzrandig, ungesäumt, die grüne kräftige Rippe unter der Spitze schwindend. Blütenstand zwitterig,

Seta 0,6—2 cm, vereinzelt 3 cm lang bis 0,4 mm dick, glänzend braun, bei den längeren Formen geschlängelt, oben eine Öse bildend oder leicht gebogen. Kapsel heller oder dunkler braun, hängend oder nickend, seltener der Horizontalen sich nähernd, aus längerem, der Urne fast gleichem oder noch längerem, von der Urne meist gut abgesetztem, trocken stark gefaltetem und mehr weniger gebogenem Halse teils birnförmig mit mehr weniger stark bauchigem Grunde, teils mehr keulenförmig (größter Durchmesser der Mündung näher liegend); Urne eiförmig oder dick aufgeblasen-eiförmig, zur Mündung sich etwas verschmälernd, zum Teil angedeutet eingeschnürt (doch nur an den dünneren Kapseln), in die zu ihr senkrechte Ebene sich umbiegend und in deren Mitte einen ungemein kleinen niedrigkegeligen Deckel tragend mit völlig stumpfer Spitze von der Farbe der Kapsel, öfter glänzend, größtenteils noch jetzt haftend. Größte Länge der Kapsel 4 mm bei 1,2—1,75 mm größter Dicke, häufiger solche von 3 mm : 1,75 und 2,5 : 1,0 mm. Zähne der entdeckelten Kapsel aufrecht, oben einwärts gekrümmt, Insertion rotbraun oder fast blutigrot, zum Teil ganz gut umschrieben oder konfluierend. Untere Hälfte der Zähne dunkler-, obere heller-braun bis gelblich mit hyalin-gelblichen grobpapillösen Spitzen, vom Urnenrande 0,36—0,37 mm lang; undeutlicher Saum, dorsale Linie gerade, Felder rechteckig, feinpapillös; 33—35 Lamellen, die mittleren und unteren mit meist je einem, doch die letzteren auch mit zwei Zwischenstücken. Endostom anhängend, heller bräunlichgelb, Fortsätze anhängend, nur unten ritzenförmig durchbrochen. Wimpern rudimentär, Sporen trocken olivengrün, einzeln dunkelgrün, 24—28—32 μ , vereinzelt bis 36 und 40 μ .

Die Pflanze stimmt mit keiner aus der *arcticum*-Gruppe überein, charakteristisch sind der gelbliche Blattsaum, die dicke, oft geschlängelte Seta, die birnförmige bis keulig aufgeblasene Kapsel mit dem sehr kleinen Deckel, die große Lamellenzahl; es sind vier Kapseln stets mit demselben Resultat untersucht worden. Dabei ist die Form der Kapsel variabel, desgl. die Sporen, doch machen manche der schwächeren Kapseln den Eindruck noch nicht völliger Ausbildung, sie haben eine grubige oder leicht gerunzelte Oberfläche im Gegensatz zu der prallen dicken Kapsel. Diese sind dünnhäutig und mitunter etwas glänzend. Für *Bryum inflatum* wird von L i m p r i c h t die bedeckte Kapsel als 2,5 mm lang und 1,6 mm dick „aus engem, 0,6 mm langem Halse fast kugelig“ angegeben. Damit würden die mittleren Maße unserer Pflanze (3 mm : 1,75) übereinstimmen, doch kann die Kapsel bzw. Urne nicht als kugelig bezeichnet werden; *inflatum* hat dazu 3 reihigen wulstigen Blattsaum sowie

Lamellen, die unten durch drei, oben durch zwei bis eine Zwischenwand verbunden sind. Die Sporen (bis 40 μ) würden mit denen unserer Pflanze übereinstimmen. Leider existieren keine Abbildungen von *inflatum*. Limpricht und Roth haben es nicht gesehen. Jedenfalls dürfte sie aber dem *inflatum* sehr nahe stehen. Eine erhebliche Ähnlichkeit besteht auch mit großen Kapseln von *micans*; es befindet sich unter meinem *micans* von Kongsvold (August 1907) eine, welche äußerlich von den größeren Kapseln vom Watzmann nur durch den ein wenig größeren Deckel zu unterscheiden ist; *micans* hat 2-reihigen bräunlichen Blattsaum bei etwas größeren Maßen der Blätter (2,5 : 0,9), aber eine viel geringere Lamellenzahl. Ich nenne das Moos nach dem Fundorte *Bryum Watzmanni*. Vergl. Taf. IX Fig. 2.

Ebenfalls eine neue Art der *arcticum*-Gruppe, die ich *Bryum Kongsvoldense* nenne, fand ich August 1908 bei Kongsvold mit *Bryum archangelicum*, das fast genau dieselben Kapseln bildete, so daß ich beide zuerst nicht unterschied — im entdeckelten Zustande. Bei Lupenbetrachtung hat *archangelicum* ein weißes, *Kongsvoldense* ein bräunliches Peristom. Sehr lockere Rasen, Stengel 5—8 mm hoch. Untere Blätter herablaufend, 0,9—1 mm lang und 0,8 mm breit, fast eirundlich, kurzgespitzt, obere etwas größer, 1,8 : 0,8 mm, aus schmalem Grunde ei- bis elliptisch-lanzettlich, kurz zugespitzt, 2—3reihig gelb, etwas wulstig gesäumt, umgerollt, Spitze flach, unten nicht rot. Rippe bräunlich als dicker gezählter oder fast glatter Stachel länger oder kürzer auslaufend. Zellnetz weit- und kurzmaschig, zartwandig bis leicht verdickt. Zellen meist breit rhombisch oder kurz rhomboidisch, 30—35 μ lang und breit oder 40 μ lang und 24 μ breit in der Blattmitte, unten teils rhombisch, teils kurz rechteckig. Zwitterig. Seta 1—1,5 cm lang; Kapsel horizontal bis hängend, mit dem kurzen kaum oder nicht gebogenen, gut abgesetzten, trocken gefurchten Halse eibirnförmig, blaßbraun, unter der Mündung nicht oder nur angedeutet verengt, 2,8 mm lang, 1,1 mm breit. Deckel klein, glänzend hellbraun, schwach gewölbt-kegelig mit Warze. Zähne tief gelbbraun, etwas heller braun inseriert, oben hyalin-gelblich, papillös, gesäumt, Dorsallinie zum Teil gerade, Felder meist niedriger, die oberen papillös, die unteren sehr fein punktiert bis anscheinend glatt. Lamellen 25 und mehr, zum Teil leicht geschweift, die oberen durch eine, die untersten durch zwei bis drei Zwischenwände verbunden und gut durchscheinend. Endostom anhängend, etwas heller, Fortsätze sehr schmal, oft fast so lang wie die Zähne, oben fadenförmig, sehr schmal elliptisch durchbrochen oder ritzenförmig. Wimpern rudimentär. Sporen trocken bräunlichgelb mit Stich ins Grüne, 24—32 μ .

Mehrere Kapseln ergaben stets denselben Befund. Die Pflanze ist charakterisiert durch die regelmäßige Kapsel, die zahlreichen unteren Zwischenwände, die kleinen Blätter. Es könnte nur *viride* oder *inflatum* in Betracht kommen bezüglich des vorletzten Merkmals; das erstere hat aber gebogene Kapsel, 40—50 μ große Sporen, größere Schopfbblätter mit schmalem, fast flachem Saum, *inflatum* hat, wie bereits mehrfach bemerkt, andere Kapsel usw., doch auch fadige Fortsätze. *callistomum* würde nach der Beschreibung *Limpricht's* übereinstimmen in Blattrand und Rippe, regelmäßiger Kapsel, Fortsätze und Sporen, hat aber andere Blattform und Blattgröße sowie einfache Zwischenwände. Auch *flavescens* Kindb. hat regelmäßige, aber verengte Kapsel, gelben Saum mit kürzerem Zellnetz, gleichgroße Sporen, doch nur unten durch ein bis zwei Zwischenwände verbundene Lamellen. Jedenfalls stehen die beiden letztgenannten Arten meiner Art sehr nahe oder sie bilden eine Gruppe zusammengehöriger Formen. Vergl. Taf. IX Fig. 3.

Bryum helveticum oder diesem nahe verwandt zwölf Kapseln von Kongsvold, die mit dem *helveticum*, das ich bei Heiligenblut sammelte, übereinstimmen. In einer Kapsel 25 ganz freie, leicht ausgeschweifte Lamellen, in einer anderen ganz unten vereinzelt Zwischenstücke. Fortsätze sehr schmal, ritzenförmig, durchbrochen, Sporen trocken bräunlichgelb mit etwas grün, 24—32 μ , in einer anderen Kapsel bei durchfallendem Licht eigentümlich bläulichgrün, ebenso groß.

Bryum Kindbergii Kongsvold, Sprembaekken, Kapseln teils gerade und regelmäßig, teils etwas gebogen, gelblich bis hellbräunlich. Die braungelben Zähne mit gerader Dorsallinie und unteren quadratischen fein papillösen Feldern haben 14—16 Lamellen, nur vereinzelt unten mit einem Zwischenstück. Fortsätze ritzenförmig durchbrochen. Sporen grünlichgelb, 24—32 μ , sollen nach der Beschreibung rostgelb und nur 20 μ groß sein. Blätter und Zellnetz übereinstimmend. Diagnose noch unsicher; nach *Hagen* stimmen die *Kindberg'schen* Originale nicht mit der Beschreibung von *Philibert* überein. Ich füge hinzu, daß die Differenz in der Sporengroße nicht in Betracht kommen kann nach meinen Erfahrungen bei den *Brya arctica*, sowie daß die Beurteilung der verschiedenen Nuancen das Gelb oder Grün der trockenen Sporen eine rein subjektive Sache ist.

Bryum micans. August 1908 bei Kongsvold in ziemlich reichlicher Menge gesammelt. Das ganze Material war bereits entdeckt, die Kapseln aufgerichtet (cf. *Limpricht*) und meist eine horizontale oder in großem Bogen übergeneigte Lage einnehmend. In fast allen Punkten übereinstimmend, nur sind die Sporen

kleiner, ca. 28—32 μ statt 33—38 μ . Doch standen nur wenige zur Verfügung, die Farbe war daher bei auffallendem Licht nicht zu beurteilen, die Größendifferenz kommt nicht in Betracht. Bei einem Kaurinschen Original sind die Sporen meist nur 24 μ , vereinzelte bis 36 μ groß. — Die Größe der Pflanzen wechselt erheblich (Seta 1—2,5—3 cm), selbstredend auch die der Kapseln. Der Hals ist meist = Urne, eng und scharf abgesetzt, doch variiert die Länge nach beiden Seiten. Bei sehr langem Halse wird er gebogen, die Urne bleibt eiförmig, die Kapsel hat dann ein eigentümliches Aussehen. Eine Einschnürung ist nirgends wahrnehmbar, die Lamellen (18—20) im unteren Drittel meist mit einem, seltener ganz unten mit zwei Zwischenstücken. Die Rothsche Abbildung ist im ganzen zutreffend.

Mehrere Rasen von Kongsvold haben Seten bis über 3 cm, sowie Kapseln von 4 mm Länge und 1,75 mm Breite (nach Limpricht 3:1,4). Meist sind sie bis zum stumpfen Winkel aufgerichtet, im übrigen den vorigen Kapseln völlig gleich in Form, Glanz und den sonstigen Merkmalen. Sporen 28—36 μ . Allein die 20 Lamellen fallen auf durch das völlige Fehlen der Zwischenstücke (vier Kapseln untersucht). Daß hier kein *Eucladodium* vorliegt, beweisen die am Grunde nicht roten Blätter sowie das sonstige *arcticum*-Peristom; *helveticum* und *Kindbergii*, die ebenfalls freie oder nahezu freie Lamellen haben, besitzen völlig verschiedene Kapselformen. Eine neue Art liegt d. E. nicht vor, die Pflanzen sind mit *micans* zusammen gefunden worden, ich halte sie für eine sehr interessante Varietät und nenne sie *var. liberum*. Hinweisen will ich dabei auf das früher besprochene *Bryum tomentosum* mit seinen freien Lamellen, die an Kaurinschen Exemplaren nach Roth Zwischenstücke haben; *tomentosum* variiert in dieser Beziehung doch vielleicht wie *micans*.

Hieran schließt sich eine Form, die ich August 1905 in ziemlich reichlicher Menge im Nordland bei Fauske auf feuchtem Sandboden aufnahm. Sehr reiche, teils mittelgroße, teils kleinere Früchte bis zu 1,5 mm herab, alle von der Form des *micans* mit dick eiförmiger Urne, die größeren vielfach entdeckelt und glänzend, dünnhäutig, die nicht entdeckelten wenig oder nicht glänzend und nicht dünnhäutig. Die kleinen Kapseln machen den Eindruck noch nicht völliger Reife, sie haben eine meist unebene, ganz leicht gerunzelte Oberfläche, zeigen auch unter der Mündung oft leichte Verengung sowie einen sehr kleinen kegeligen, spitzen oder stumpfen Deckel. Leicht aufgekocht werden sie prall und glänzend. Es zeigt sich nun ein völlig gleicher Bau der Kapseln beider Formen mit nur dem Unterschiede,

daß die kleineren in der Zahl der Zwischenstücke der Lamellen un-
gemein wechseln. Ebenso oft findet sich regelmäßig in der unteren
Zahnhälfte — genau wie bei den glänzenden Kapseln — je ein
Zwischenstück, als Zähne mit völlig freien Lamellen, teils einzeln,
teils vorwiegend solche in einer Kapsel. Peristome sonst nicht ver-
schieden, heller oder dunkler braune Zähne, Insertion ebenso oder
rötlichbraun, Sporen 32—36 μ , doch auch 24—32 μ . Die Sporen
aus den noch bedeckelten Kapseln haben trocken eine ockergelbe
Farbe, wie sie *Limpricht* angibt, bzw. eine bräunlichgelbe
oder gelbbraunliche. Blattrand oft nur am Grunde umgerollt, doch
meist bis zur Mitte. Ich zweifle nicht, daß alles zu *micans* gehört,
und scheint es mir, daß erst die entdeckelten Kap-
seln den eigentümlichen Glanz annehmen.
Wenigstens ist alles *micans*, das ich gesehen habe, bereits entdeckt.
Daß ferner die Dünnhäutigkeit der Kapseln erst nach Ausstreuung
der Sporen in die Erscheinung tritt, habe ich bei anderen Arten
öfter gesehen; das gänzliche Fehlen der Zwischenstücke ist ja bei
der var. *liberum* bereits bekannt.

Genau die gleichen Formen mit noch bedeckelten kleinen dick-
eiförmigen Urnen und ockergelben Sporen sammelte ich 1906 und
1907 an verschiedenen Stellen bei Kongsvold. Sie als besondere
Varietät zu bezeichnen, erschiene gerechtfertigt, doch bleibt zu be-
achten, daß der Sommer 1908 sehr warm war und die Reifung der
Kapseln entschieden beschleunigt hat, während die vorangehenden
erheblich kühleren die Vegetation sichtlich beschränkten.

Ein reichfrüchtiges Moos aus Skogstadt (Valders), Juli 1907,
zeichnet sich aus durch sehr dickeiförmige bis fast kugelige Urnen
bei sonst gleicher blaßgelblicher Farbe wie die vorigen Formen, be-
deckelt, nicht glänzend. Eine mittlere Kapsel ist 2,5 mm lang, der
Hals 1 mm, die Urne 1,3 mm lang und breit. Meist leichte Ein-
schnürung sub ore. Deckel klein und sehr klein, meist flacher mit
kürzerer oder etwas längerer Warze, doch auch kegelig. Blatt und
Peristom der *arcticum*-Gruppe, die 22 bis über 25 Lamellen von
der Mitte abwärts größtenteils durch ein, selten unten durch zwei
Zwischenstücke verbunden, doch viele Lamellen auch frei. Sporen
trocken grünlichgelb oder noch gelber, 32—36—40 μ , einzelne 28 und
48 μ . Nach der Kapselform müßte *inflatum* vorliegen, womit auch
die großen Sporen stimmen würden, doch betont *Hagen* besonders
für diese Art die zahlreichen Zwischenstücke, wodurch sie einen
Übergang zur *pendulum*-Gruppe bilden. Ob nicht *inflatum*
doch mit *micans* durch Übergänge verbunden
ist? Vorliegende Form macht es im höchsten

Maße wahrscheinlich. Hier wiederum eine neue Art aufzustellen, würde mir höchst widerwärtig sein. — Ich habe in einzelnen Fällen bei *micans*, desgl. bei *Kongsvoldense* Fortsätze mit fadigen Enden beobachtet, wie solches bei *inflatum* beschrieben wird (cf. Limpricht). — Schließlich ein Befund von Djupvik, August 1905. Rötliches Laub mit herablaufenden, unten nicht roten Blättern und weitmaschigem zarten Zellnetz. Die meist entdeckelten Früchte etwas glänzend, mehrere noch bedeckt, sehr bauchig bis kugelig-eiförmig, groß, über 30 Lamellen, die meist oben ein, abwärts zwei, ganz unten drei Zwischenstücke haben. Sporen grünlich, die Mehrzahl 36—40 μ , doch auch 28—32 μ messend. Auch die bedeckelten Kapseln haben einen sehr schwachen Glanz. — Endlich zeigen einige Kapseln mit fast eikugeligen Urnen von Kongsvold (Knudshö 8./06) an der Mehrzahl der Zähne zwei bis drei Zwischenwände der unteren Lamellen, Sporen von 26—34—36 μ . Kapseln nicht glänzend. Hierdurch wird bewiesen, daß *inflatum* durch Übergänge mit *micans* bzw. *arcticum* verbunden ist und nur eine extreme Form der Gruppe darstellt. Ich erinnere an die vereinzelt drei Zwischenstücke der unteren Lamellen von *arcticum* b) *coarctatum* m., an *Kongsvoldense*, um zu zeigen, daß die mehrfachen Zwischenstücke dem *inflatum* nicht eigentümlich sind.

Bryum archangelicum. Im Hochlande zwischen Jerkin, Kongsvold, Vaarstien nicht selten und alljährlich gesammelt. Es lassen sich sofort zwei Formen unterscheiden: a) die kleinere mit mehr weniger dickeiförmigen Kapseln, oft zu Miniaturformen herabgehend von kaum 1 mm Länge. Deckel meist mit bemerkbarer Papille oder Warze, seltener ohne solche, mitunter etwas höher gewölbt; Lamellen 10—12, doch auch 13—15, mehr weniger stark doppelbogig mit tieferer Furche, aber meist ohne Perforationen. Sporen trocken rostbräunlich, warzig, 24—32 μ , doch auch 16—20 μ , bei durchfallendem Licht teils ebenfalls rostfarben, teils bräunlich-olivengrün. Zähne orange bis rötlich inseriert. Blätter zum Teil mit Grannen, zum Teil mit schwach gezähntem, weißlichem Haar, zum Teil nur längerer Stachelspitze, bald flachrandig, bald — die oberen — ungerollt; b) eine Form mit bis 2 cm langer Seta und mehr zylindrischen oder eilänglichen längeren Kapseln und flachem Deckel. Peristom wie bei a, 10—12 doppelbogige, nicht perforierte Lamellen. Blätter desgl. Erst August 1908 fand ich Formen dieses Typus mit deutlichen Löchern zwischen den Lamellen. Die nicht durchlöcherten Formen abzutrennen als Art (*Br.*

Jörgensenii) halte ich nicht für gerechtfertigt. In demselben Sinne betrachtet Hagen die nordischen aulakodonten Formen von *bimum*.

Eine Form entspricht dem *Bryum aculeatum* Jörg.: Zähne mit purpurner Insertionsscheibe, 15 nicht perforierte Lamellen, Sporen 24—32 μ , rostbraun, Kapseln zylindrisch, doch haben andere Zähne orangefarbene Insertionen von mindestens 45 μ Länge. Fortsätze eng geschlitzt, doch auch etwas weiterklaffend, also nichts scharf Begrenztes. Sobald mehr Material zur Verfügung steht wie hier, verschimmen alle Unterarten oder Variationen. Am einfachsten wäre es wohl, ohne Rücksicht auf die Perforationen die Formen mit langen Kapseln als *f. cylindrica* zu bezeichnen.

Es schließt sich an eine Pflanze von Jerkinshö (Juli 1905), die in Blattform und Struktur durchaus dem *archangelicum* gleicht: Schopfbblätter am Grunde umgerollt mit kurzer schwachgezählter Granne. Seta nicht ösenbildend wie gewöhnlich, sondern im schwächeren Bogen gekrümmt, daher Kapseln nicht hängend, sondern nickend bis fast horizontal, durchweg sehr klein (oft Miniaturgrößen), dünnwandig. Kapselform die gleiche, alle bereits entdeckelt, doch zeigt echtes *archangelicum* von demselben Fundort auch zum Teil entdeckelte Kapseln, alles übrige *archangelicum* ist noch bedeckelt. Zähne hellgelb — bei *archangelicum* graugelb —, 15—16 nicht doppelbogige Lamellen, Saum breiter, sonst schmal, Sporen trocken grüngelb, warzig, 16—22 μ groß, zwitterig. — Der Hauptunterschied liegt in den abweichend gefärbten Sporen — denn die Größe findet sich auch bei *archangelicum* —, desgl. in den gar nicht doppelbogigen Lamellen. Eine Art hierauf zu gründen, halte ich nicht für gerechtfertigt, wohl aber bezeichne ich die Pflanze als *var. viridesporum*.

Zur Doppelbogigkeit der Lamellen der *Brya* bemerke ich das Nachstehende: Hagen hat darauf hingewiesen, daß sie den ersten Grad der Bildung aulakodonten Formen darstelle, insofern die Furchenbildung zuerst den freien Rand der Lamellen betreffe und dann fortschreite bis schließlich zur Längsteilung des ganzen Zahnes. Man kann sich von der Furchenbildung in der Mitte der Lamellen leicht bei tiefer Einstellung des Mikroskopes auf die Ventralseite oder bei höherer Einstellung auf die Dorsalseite der Zähne überzeugen. Doch gewahrt man bei der Betrachtung der Lamellen von der ventralen (oder inneren) Seite her, sobald man möglichst hoch einstellt, bis man von den Lamellen nur den freien, scharfen, querverlaufenden Rand erblickt, daß die gefurchten Lamellen stets denselben unversehrten freien Rand besitzen wie alle übrigen. Dies habe ich überall bei doppelbogigen Lamellen gefunden und mehr-

fach demonstriert. Wie ist nun die Furchenbildung damit zu vereinigen. Meines Erachtens sehr einfach durch die Annahme, daß sie sich nur auf die abwärts (zur Zahninsertion hin) gerichteten Schichten der Lamellen erstreckt, nach oben (zur Zahnspitze zu) aber eine sehr dünne Schicht freiläßt. Leider haben bis dahin die Versuche, diese Verhältnisse direkt durch Schnitte klarzulegen, nicht zum Ziele geführt, doch ist eine andere Erklärung der Bilder nicht wohl möglich. Jedenfalls wird die Annahme gestützt durch die Tatsache, daß man bei der Betrachtung von der Dorsalseite aus sofort unter dieser — also den papillösen Dorsalfeldern — die Furche sehr deutlich erkennt, während man von der anderen Seite her zu diesem Zwecke tief einstellen muß; die Lamellen sind schräg nach abwärts gerichtet. Anführen will ich hierbei nur noch, daß man durch diese hohe Einstellung auf die scharfen Ränder der Lamellen am sichersten die Lamellen der hyalinen Spitze erkennt als scharfe, einfache, querverlaufende Linien. Von der Dorsalseite aus erkennt man die scharfen Querlinien nicht, bei Betrachtung eines auf der Kante liegenden Zahnes bemerkt man jeder Querlinie entsprechend eine, wenn auch nur äußerst niedrige Lamelle. Es mag dies allbekannt, doch einem Anfänger nützlich sein zu erfahren. — Jedenfalls sind die Lamellen nicht überall in dieser Art gezählt worden.

Bryum fastigiatum Hagen nov. spec., von mir bei Svolveaer (Vesteraalen) August 1903 gefunden und zunächst als *brachycarpum* Bom. forma bestimmt. Hagen schrieb mir: „differt ab *brachycarpo* foliis decurrentibus brevioribus distinctius limbatis, dentibus Peristomii multo latioribus, foraminibus processuum multo latioribus quam longis, differt ab *retuso* foliis decurrentibus distinctius reflexis limbatis, costa excurrente.“ Ich habe das reichliche Material öfter genau untersucht und mit dem allerdings spärlicheren *brachycarpum* von Brotherus verglichen. Bei *brachycarpum* laufen die unteren Blätter ein wenig herab, die Schopfblätter anscheinend nicht. Sie stehen aber bei beiden Arten so dicht, daß man das Herablaufen nicht direkt bemerken, sondern aus den schmalen Blattbasen mehr erschließen muß. Bezüglich der Blattlänge ist zu merken, daß meine Pflanze erheblich üppiger gewachsen ist in bis 3 cm tiefen dichten Rasen, *brachycarpum* überschreitet 1 cm wenig. In der Tiefe der Rasen wechseln langlinealische mit breiter linealischen Schopfblättern ab, die grünen haben bei beiden Arten dieselbe Form: „breiteilanzettlich länger zugespitzt“, nur sind sie bei *fastigiatum* größer. Blattrand bei beiden stark umgerollt und an den grünen Blättern aus 5—6 Reihen linealischer, wenig verdickter, noch Chlorophyll führender Zellen bestehend, alte

Blätter haben bei beiden einen deutlichen zweireihigen, gelblichen Saum, der bei *fastigiatum* auch breiter, an den langlinealischen Blättern in der Tiefe der Rasen aber wieder sehr schmal wird. Zellnetz bei beiden dasselbe, aber oft spindelförmig linealische, abwärts rhomboidisch bis rhombisch sechsseitige, nach dem Grunde rechteckige rote Zellen. Rippe bei beiden als langer glatter Stachel oder kaum gezähnte Granne austretend. Zähne des äußeren Peristoms bei beiden mit hellpurpurnen bis tief orangeroten, oft scharf umschriebenen Scheiben inseriert, hellbräunlichgelb, oben hyalengelblich, sich allmählich verschmälernd, ohne deutlichen Unterschied in der Breite. Dagegen verschiedener Bau der Lamellen. Die 17—19 von *brachycarpum* sind frei, ohne Besonderheiten, die ebenso zahlreichen von *fastigiatum* fast durchweg nach *Hemisynapsium*-Typus gebaut, in allen Graden von einfacher Furchenbildung der Lamellen bis Durchlöcherung und selbst Längsspaltung der Zähne, einzelne normal bezw. nicht aulakodont. Die Fortsätze von *brachycarpum* in einer Kapsel so lang wie die Zähne, oben ritzenförmig, unten elliptisch durchbrochen, die von *fastigiatum* entschieden breiter, auch kürzer, oben schmal, unten weiter elliptisch bis etwas unregelmäßig durchbrochen, auch einzelne rundliche Löcher, sonst aber stets mit überwiegendem Längsdurchmesser. Sporen dieselben, grüngelb, 24—32 μ .

Nach allem kann ich einen in Betracht kommenden Unterschied zwischen beiden Arten nur feststellen bezüglich der Lamellenbildung und der Fortsätze des Endostoms. Hagen legt nun dem aulakodonten Zustand der Lamellen keinerlei systematischen Wert bei, da er zu variabel sei, wie ich es ja selbst bei *archangelicum* und jetzt bei *fastigiatum* erfahren habe; ebensowenig vermag er die Ausbildung der Cilien als konstanten Faktor in der Systematik anzuerkennen, worin ihm jeder erfahrene Bryologe beistimmen wird. Dann aber kann er den Durchbohrungen der Fortsätze wie ihrer Breite sicherlich keinen so hohen Wert, den Artwert beilegen. Er hat sicherlich vielfache Abweichungen dieser Merkmale bei anderen Arten gesehen, ich erinnere an die Fortsätze bei *pendulum*, an *inclinatum* var. *rimosum* Hagen usw. Kurzum, ich kann *fastigiatum* als neue Art neben *brachycarpum* nicht anerkennen, wohl aber ist die *varietas fastigiatum* gerechtfertigt durch den üppigen Wuchs, den aulakodonten Zahntypus und die weiter durchbrochenen Fortsätze.

Bryum lepidum Hagen, Juli 1904 bei Hammerfest gesammelt und von Hagen bestimmt. Es gleicht in den wesentlichsten Merkmalen seiner Beschreibung, doch finden sich auch Abweichungen. Der gelbe Fundus der Zähne zeigt nur verwaschene Grenzen, das Endostom ist nicht durchlöchert, die Kapsel ist kaum

gekrümmt, regelmäßig, die Mündung nicht schief, der Deckel oft sehr flach, die Farbe der Kapsel meist hellbräunlich, doch auch grünlichgelblich. 1907 auch bei Kongsvold mit nahezu den gleichen Merkmalen gefunden.

Bryum opdalense Kongsvold vielfach, Ryhaugen, Hammerfest. Nach Hagen gehört es wegen mangelnder Verdickung und Querstreifung der Zähne nicht zur *purpurascens*, sondern zur *pallens*-Gruppe. Meine vielfachen Untersuchungen haben nachstehendes ergeben: *opdalense* hat kürzer- oder auch längerhalsige Kapseln von bleichgelblichgrauer Farbe mit purpurn gewarzmten flachen Deckel. Die Zähne von eigentümlich bleichgrauer Farbe mit heller gelber, bei stärkerer Vergrößerung meist zitronengelber Insertion, in zwei Ausnahmen bräunlichgelbe Zähne mit orange-farbiger Insertion. Limpricht nennt die Zähne reingelb, Insertion orange. Sehr eigentümlich ist die seitliche Begrenzung der Zähne. Während ganz allgemein bei den *Brya* die queren Dorsallinien, die Trabekel, den Zahnrand mehr weniger überragen und zwischen je zwei Linien oder Vorsprüngen eine leichte Konkavität besteht (vergl. die Abbildungen bei Limpricht und Brothorus in Engler-Prantl), zeigen die Zahnwände bei *opdalense* vielfach eine mehr weniger deutlich ausgeprägte Zacken- oder Sägelinie, deren Zacken durchaus nicht immer von den Trabekelvorsprüngen gebildet werden. Mindestens angedeutet findet sich diese Begrenzung an allen von mir untersuchten Formen, am schärfsten ausgeprägt bei einer unten zu beschreibenden besonderen Varietät. Ferner bemerkt man auf den Dorsalfeldern der Zähne, die bei gewöhnlicher Untersuchung nur eine papillöse Oberfläche zeigen, bei mindestens 500facher Vergrößerung und sehr genauer Betrachtung mehr weniger deutliche Spuren einer, wenn auch nur partiellen leichten Querstreifung, am häufigsten in der Nähe der unteren Trabekeln. Daß diese selbst nichts damit zu tun haben, ergeben die übrigen scharf konturierten Querlinien. Bei einzelnen Pflanzen ist die Querstreifung der untersten Felder noch deutlicher und ausgedehnter, aber nirgends über ein ganzes Feld verbreitet. Da die Lamellen stets gut durchscheinen, so kann eine erheblichere Verdickung wie bei *purpurascens* nicht vorliegen, doch muß immerhin betont werden, daß eine derartige Durchsichtigkeit, wie man sie sonst bei den Zähnen der *Eubrya* findet, nicht vorhanden ist, doch wird sie wahrscheinlich beeinträchtigt durch die erwähnte bleichgraue Farbe der Zähne. Mitunter längere Wimpern und sehr lange, oft fast glatte Fortsätze.

Wenn nun *Bryum purpurascens*, das ich bei Hammerfest und Kongsvold, bei Ryhaugen und Krokhaugen sammelte, sofort sich unterscheidet durch nur undeutlich durchscheinende, etwas wellige Lamellen und die sofort in die Augen fallende Querstreifung der Dorsalfelder, so kann doch letztere öfter sehr stark zurücktreten, so auch bei Hagenschen Exemplaren, immer aber ist sie bei genauerer Betrachtung noch ausgedehnter als bei *opdalense*. Zähne meist bräunlich mit Stich ins Graue oder reinbräunlich, mitunter blaßgraugelblich (nach Limpricht gelb) mit heller bis zitronengelber Insertion. Die Seitenränder stellenweise angedeutet gesägt, mitunter deutlicher. Fortsätze stets sehr lang, oft wie die Zähne und oft völlig glatt.

Es findet sich demnach eine Anzahl von Merkmalen, die beiden Moosen gemeinschaftlich sind und entschieden auf eine Verwandtschaft beider hindeuten, die ich betonen möchte. Vom Drivadal bei Kongsvold habe ich Pflanzen (August 1908), die ich wegen Streifung mehrerer Dorsalfelder bei den sonstigen Merkmalen von *opdalense* (Lamellen, Sporengröße, Blattränder) nur als Übergänge zu *purpurascens* bezeichnen kann.

August 1906 fand ich unmittelbar westlich von Kongsvold in Sandausstichen ein *Bryum* mit hellbraunen Kapseln, das durch Lamellenbildung, Sporengröße, Zellnetz dem *opdalense* unbedingt nahe steht, durch Farbe und regelmäßige Form der Kapsel mit deutlicher Verengung bis Einschnürung unter der Mündung sich von ihm entfernt. Limpricht nennt die Kapsel von *purpurascens* bleichbraun, unter der Mündung etwas verengt, langhalsig, die von *opdalense* reif bleichgelbgrün, nicht verengt, kurzhalsig, entleert blaßlederfarben. Da die vorliegenden Kapseln oft längeren Hals haben = Urne, auch vielfach leicht gebogenen, so würden die äußeren Merkmale für *purpurascens* sprechen, doch fehlt die starke Verdickung der Zähne und die deutliche Querstreifung der Felder. August 1907 nahm ich an derselben Stelle sowie noch einer anderen im Drivadal dasselbe Moos auf mit der bekannten lichterem *opdalense*-Kapsel und purpurn gewarntem Deckel, sonst denselben Merkmalen wie bei der vorjährigen Pflanze. Bei beiden ganz gut durchscheinende doppelbogige Lamellen bei genau der gleichen Farbe der Zähne, wie sie oben bei *opdalense* beschrieben. Beide Formen zeigen nun die schon oben erwähnte Serratur der Seitenränder der Zähne in großer Deutlichkeit, besonders im Bereich der unteren Zahnhälfte. Ebenso zeigen die häufig auffallend ungleichen rechteckigen bis quadratischen Dorsalfelder in den untersten Zahnabschnitten

in der Nähe der Trabekel bei starker Vergrößerung und längerer genauer Betrachtung die oben erwähnte partielle Querstrichelung. Da auch zahlreiche rote Sprosse vorhanden sind, so kann ich die Pflanze nur zum Formenkreis des *opdalense* ziehen. Liegt hier eine neue Art vor? Die Serratur der Zahnränder, die regelmäßige, eingeschnürte Kapsel würde eine solche rechtfertigen, wenn nicht das erste Merkmal weiter verbreitet wäre. Dazu scheint Roth die Form bereits beschrieben zu haben, denn er bringt unter *opdalense* ein *Bryum tromsöense*, von Kaurin am Porsangerfjord gesammelt und als *opdalense* bezeichnet, das sich von diesem durch regelmäßige, etwas eingeschnürte Kapseln, breitere Fortsätze, nur 15 Lamellen, etwas größere Sporen (30—35 μ) unterscheidet. Seine Abbildung stimmt sehr gut mit den Kapseln meiner Pflanzen überein, die Zahl der Lamellen beträgt meist 17—19 (auch die obersten mitgezählt), die Fortsätze sind bald sehr schmal, bald weiter durchbrochen bis klaffend. Die Sporen der Pflanzen von 1906 messen 30—36 μ , die der von 1907 24—32 μ . Ich glaube deshalb bestimmt, daß die Kongsvolder Pflanzen mit der Kaurinschen übereinstimmen. Sie würden demnach als *Bryum tromsöense* Roth oder als *opdalense* var. *tromsöense* zu bezeichnen sein. Ich ziehe letztere Benennung vor, da es sich nur um stärkere Ausprägung bereits sonst bei *opdalense* vorhandener Merkmale handelt. Vergl. Taf. IX Fig. 4.

Bryum alte-annulatum nov. spec. August 1906 in feuchtem Sande neben der Driva bei Kongsvold in Gesellschaft von *opdalense*, *purpurascens*, *fuscum*, *intermedium*, *lutescens* usw. Sehr lockerrasig und in der Erde vergraben, von *Philonotis tomentella*-Sprossen überwuchert. Stengel 0,5—1 cm hoch, sehr wenig bräunlicher Wurzelfilz. Untere Blätter eilanzettlich kurz gespitzt, obere eilanzettlich bis fast lineallanzettlich, nicht oder kaum herablaufend, lang zugespitzt, unten purpurn oder trübviolett, am Rande schmaler oder breiter gesäumt, umgerollt, Spitze flach mit längerer oder kürzerer, fast glatter Granne der Rippe, bis 3,25 mm lang und 1,1 mm breit. Zellen der oberen Blätter etwas dickwandig, der unteren zart, gegen die Spitze verlängert, abwärts rhombisch bis rhomboidisch-sechseckig, in der Blattmitte ca. 0,012—0,016—0,018 mm breit und 0,024—0,032—0,050 mm lang, unten achteckig, in den Blattwinkeln rundlich-quadratisch. Perichätialblätter langanzettlich, lang zugespitzt, ungesäumt, flachrandig oder umgerollt, Rippe als längere, fast glatte Granne auslaufend. Zwitterig. Seta 1,5—3,5 und 4 cm lang, oben eine Öse bildend; die größtenteils braune, doch auch hellere bis blaßgelbliche Kapsel

hängend, selten nickend, schlanker oder dicker eiförmig bis schwach birnförmig, auch kurz zylindrisch, aus kürzerem oder längerem (= Urne), geradem oder leicht gebogenem, trocken gefurchtem Halse, bald allmählicher in die schlankere oder stärker abgesetzt in die dickere Urne übergehend. Die schlankeren Kapseln ca. 1,0—1,1 mm breit und bis 4 mm lang, die dickeren 1,1 mm breit und 2,0—2,3 mm lang. Unter der Mündung stets leichte Einschnürung, Deckel klein, bald flacher, bald etwas steiler kegelig, bald mit stumpfer Warze oder scharfer Spitze. Der Ring relativ überaus stark entwickelt, so daß bei seitlicher Betrachtung der Kapsel nur der Spitzenteil des Deckels übersehen werden kann. Nach spiraler Abrollung des Ringes im Wasser zeigt der Deckel den normalen Bau. — Die braungelben, oben hyalin-gelblichen und stark papillösen Zähne mit blutroten Scheiben inseriert, die Ränder in der unteren Hälfte stumpf sägezählig, Saum breit, Dorsallinie stellenweise gerade, Trabekel zum Teil breit und hochpapillös, vielfach stark übergreifend, Felder niedriger oder höher rechteckig, stark papillös, die Papillen vielfach in Querreihen angeordnet, Lamellen 20—27, meist leicht ausgeschweift oder stärker doppelbogig. Endostom hellbräunlichgelb, Fortsätze sehr schmal, zum Teil so lang wie die Zähne, ritzenförmig oder schmal elliptisch durchbrochen. Wimpern rudimentär. Sporen grünelb, 20—32 μ , feinwarzig.

Die Pflanze steht dem *Graefianum* nahe, doch hat dies, dort gleichfalls wachsend, eine unter der Mündung nicht eingeschnürte anders geformte Kapsel sowie einen völlig anderen Deckel. Höchst charakteristisch ist der Ringwulst, an dem ich alljährlich die Pflanze wieder erkennen konnte; ich habe ihn nie wieder relativ so ausgeprägt gefunden und den Namen hiernach gewählt. Vergl. Taf. IX Fig. 5.

Bryum curvatum Kaurin et Arnell, Vadsö auf sterilem Boden, von Hagen bestätigt. Die Querstreifung der Dorsalfelder ist sehr verschieden, bald stärker, bald nur eine partielle bis undeutliche; auch bei Kongsvold mit sehr schwacher Querstreifung; *Br. retusum* Hagen Vadsö auf humosem Boden. Die Fortsätze etwas weiter gefenstert. Die Pflanze macht stark den Eindruck einer forma *aulacodon* von *lapponicum*, nur kleiner als dieses; *Br. lapponicum* Hammerfest, Fortsätze auch weiter gefenstert. Etwas klein und nicht gut ausgebildet.

Es schließt sich an eine Pflanze von Vardö, auf torfigem Boden gewachsen. Lockere, bis 3 cm hohe, durch schwarzbraunen Wurzelfilz verwebte Rasen, oben freudiggrün, im Innern zuletzt schwärzlich. Stengel mehrere stärkere Blattschöpfe übereinander bildend. Untere Blätter locker stehend, deutlich herablaufend, ei- bis elliptisch-

lanzettlich; Schopfbblätter sehr wenig herablaufend, elliptischlanzettlich, die obersten mehr lineallanzettlich und länger gespitzt, bis 4 mm lang und 1,25 mm breit; Rand zwei- und mehrreihig gesäumt, umgerollt, teils bis zur Mitte, teils fast bis zur Spitze, diese kaum gezähnt. Rippe unten rot, als kurze fast glatte Granne austretend. Zellen in der Spitze länger, sonst meist rhomboidischsechseckig, in der Mitte kürzer, rhombisch, am Rande lang und schmal, unten länger rechteckig, in den Ecken zum Teil rundlichquadratisch, am Grunde purpurn, im ganzen etwas zart. In den grünen Schopfbblättern enthalten die Saumzellen noch Chlorophyll, der Saum und Umschlag sind breiter, die fast glatte Granne ein wenig länger. — Zwitterig, reichfrüchtig. Seta 1—2,3 cm lang; Kapsel nickend oder hängend, aus kürzerem, dickem oder schlankerem, nicht oder nur sehr wenig gebogenem, trocken faltigem Halse (= $\frac{1}{2}$ Urne oder etwas länger), länglich eiförmig, seltener birnförmig, regelmäßig, unter der Mündung bedeckelt leicht verengt, entdeckelt meist nicht, 3,75 mm lang, 1,5 mm breit (Hals 1,5 mm lang), hellbraun, Oberfläche leichtgrubig oder sehr schwach gerunzelt. Deckel mittelgroß, gewölbt-kegelig, niedriger oder höher, mit Warze oder Spitze, glänzend braun. — Zähne bräunlichgelb, oben hyalin bis lichtgelblich, grobpapillös, mit blutroten Scheiben inseriert, Saum schmal, Dorsallinie fast gerade, Felder niedrig rechteckig, die mittleren häufig mit leichter Querstreifung, oft diese nur angedeutet. Lamellen 18—22 frei, etwas ausgeschweift; Endostom blaßgelblich, Kiellinie intakt, Fortsätze fast so lang wie die Zähne, oben oft ritzenförmig durchbrochen, abwärts breiter gefenstert oder klaffend. Öfter die Spitzen der Fortsätze einschenkelig, leicht knotig. Wimpern rudimentär oder einzelne etwas länger, auch mit vereinzelt Anhängseln. Sporen trocken gelb- bis olivengrün, 20—24—28 μ , in anderen Kapseln nicht selten 30 μ , sehr selten 32 μ .

Das Moos stimmt mit keinem der Hagenschen *Haemastomum*-Gruppe ganz überein. Hagen bezeichnete es als *species nova*. Im Wuchs ähnelt es entschieden ungemein dem *lapponicum*; was mich von diesem abhielt, nach der Beschreibung von Roth, waren die breiteren Blätter, der längere Kapselhals und die größeren Sporen des letzteren (30—40 μ). Durch die Bauersche Bryothek bin ich zu gutem Vergleichsmaterial gekommen und hat sich nachstehendes ergeben: Die Arnellsche wie die Brotherussche Pflanze A (Aland) zeigen genau denselben Bau der Sprosse. Die Schopfbblätter sind ca. 0,25—0,5 mm kürzer, bei derselben Breite, haben die gleiche Form, der breite Saum ist meist weiter, bis fast zur Spitze umgerollt, die Rippe bildet an den

alten Blättern einen längeren gezähnten oder glatten Endstachel, an den jüngeren ist dieser stärker gezähnt. Bei der *Brotherus*-schen Pflanze öfter kürzere glatte Granne. Das Zellnetz beider Pflanzen stimmt mit dem der vorliegenden gut überein, die Zellen sind aber teilweise etwas kürzer, auch in Spitze und an den Rändern länger gestreckt wie bei meiner Pflanze.

Die Lamellenzahl ist etwas geringer, meist 15—18, der Saum der Zähne etwas breiter. Die Lamellen nicht stärker ausgeschweift. Fortsätze teilweise oben ritzenförmig, unten oval durchbrochen oder klaffend oder sofort klaffend. Bei beiderlei Pflanzen sind die Spitzen der Fortsätze oft einschenkelig und leichtknotig — also wie bei meiner Pflanze. Die Sporen der *Arnell*-schen Pflanze messen 28—30 μ , ganz vereinzelt 32 μ , die der *Brotherus*-schen Pflanze meist 32 μ , doch auch 28 μ . — Der Kapselhals ist überall fast = der Urne, die Kapsel oft etwas kürzer, der Deckel, die Farbe usw., die Form dieselben wie bei der von *Vardö*.

Unter diesen Umständen würde die Aufstellung einer neuen Art neben *lapponicum* nur Verwirrung hervorrufen. Die Unterschiede sind stets nur unwesentliche, die Blattform mit Zellnetz, die Kapsel- form mit Deckel, das Peristom, die Sporen stimmen im wesentlichen überein. Allein der Kapselhals ist kürzer, die Lamellenzahl meist etwas größer, der Saum der Zähne schmaler; die leichte Querstreifung einiger Dorsalfelder kann nicht ins Gewicht fallen, da ich sie oft auch an anderen Moosen gesehen habe, wo sie anderen Forschern entschieden entgangen sind. Immerhin kann die Pflanze als *var. vardöense* bezeichnet werden; als Merkmal würde dann noch außer den genannten hinzutreten: „etwas längere Schopfblätter, die obersten schmaler und mehr lineallanzettlich.“ Vergl. Taf. IX Fig. 6.

Bryum Lagerheimii Jörg. Kongsvold, August 1908, bestimmt nach dem Schlüssel zur *Haematostomum*-Gruppe *Hagens*. Die Kapselmaße 3—3,5 : 1 mm, die Länge des Halses 1,3 mm, die Zahl der Lamellen 20—25, die schmal durchbrochenen Fortsätze, die Sporengröße 26—30 μ stimmen mit der Beschreibung bei *Limpri* überein. Die Seta 2—2,5 cm, der Deckel etwas flacher gewölbt. Die Blattform weicht ab, die Blätter sind 2,5 mm lang und 0,75 mm breit, sollen aber 4—5 mal länger als breit sein, die Struktur ist sonst die gleiche.

Bryum Graefianum. *Hagen* spricht sich auf Grund von Originalexemplaren, die er von *Schliephacke* erhalten, in seiner Nordlandsflora dahin aus, daß *Graefianum* zur *Haematostomum*-, *Kaurinianum* aber zur *inclinatum*-Gruppe — mit orange-

farbiger Insertion — gehöre, die Kapsel sei bei ersterem horizontal, keulenförmig, mit in das Sporangium sanft übergehendem leichtgekrümmten Halse mit ovalem Sporangium und kleiner Mündung, unter dieser nicht eingeschnürt, dunkelbraun, die Kapsel des letzteren mehr weniger hängend, plump, der Hals kurz, deutlich abgesetzt gegen das dickeiförmige Sporangium, dies unter der weiten Mündung leicht verengt, die Farbe lichtbraun. Demgegenüber muß betont werden, daß die im Herbar Schliephacke noch vorhandenen wenigen Originale von *Graefianum* bald horizontale, bald übergeneigt hängende Kapseln besitzen, wie sie der Autor auch abbildet in der Flora 1885. Der Hals ist bei vier der noch vorhandenen sechs Kapseln auffallend kurz und bei drei sehr stark von der eiförmigen Urne abgesetzt. Auch die Habituszeichnung des Rasens gibt diese Form. Ich hebe dies besonders hervor, um wieder hinzuweisen auf die Variabilität der Kapsel-formen der *Brya*. Jedenfalls fällt damit eins der „charakteristischen“ Merkmale für *Graefianum* fort. Die Glimmerpräparate des Autors zeigen tief braunrote, niedrige, fast konfluierende Insertionsscheiben; frisch werden sie wohl blutrot gewesen sein. — Die Farbe der *Kaurinianum*-Kapsel nennt Limpricht nach Warnstorff schwärzlichbraun. — Hagensches *Graefianum* im Herbar Schliephacke zeigt die von ihm gegebenen Merkmale der Kapsel gut ausgeprägt.

Ich habe *Graefianum* mit den Hagenschen Merkmalen mehrfach bei Kongsvold in nicht geringer Menge gesammelt. Einzelne Abweichungen seien erwähnt; der Hals ist öfter länger, = Urne und deutlich gebogen, desgl. die Außenseite der Urne, so daß die Kapsel eine große Ähnlichkeit mit der von *intermedium* erhält; auch dies *Bryum* verfügt über horizontale, elegante Kapsel-formen, die unbedingt mit *Graefianum* bereits verwechselt sind; nur eine mikroskopische Untersuchung kann schützen. — Der Deckel ist öfter länger konisch, die Dorsalfelder zeigen gerade bei den augenscheinlich typischsten Formen häufig leichte partielle Querstreifung. Eine Form von Kongsvold (August 1907) mit genau dem typischen Peristom, auch partieller Streifung vieler Dorsalfelder, hat hellbraune Kapseln mit leicht gekrümmtem Halse. Auffallend sind bei allen Formen die stark hervortretenden Grenzen der Dorsalfelder, wie sie bei *Kaurinianum* von Limpricht geschildert werden. Sie überragen meist stark die Seitenränder der Zähne. Auch die Hagenschen Exemplare von Kongsvold und Visdalen zeigen diese stark papillöse Bildung und das starke Übergreifen der Trabekel über die Seitenränder.

Wie kommt Limpricht nun dazu, dies Merkmal bei *Graefianum* zu übergehen? Er hat jedenfalls die Beschreibung nach Originalen von Schliephacke aufgestellt. Die zahlreichen Glimmerpräparate Schliephackes zeigen aber kein besonderes Hervorragendes der Feldergrenzen, auch ein nur vereinzeltes leichtes Überschreiten der Trabekel über die Seitenränder. Auch die Zeichnungen Schliephackes zeigen dies Verhalten bei *Graefianum* sehr deutlich, während er z. B. in einer Zeichnung von *Kaurinianum* die seitlich selbst den Saum überragenden Trabekeln als charakteristisch betont. Ich habe nun 1907 und 1908 reichlich Material gesammelt mit typischer Hagenscher *Graefianum*-Kapsel, deren Fundus bei der ersten Untersuchung nicht stets als blutrot, sondern „öfter als orangerot“ bezeichnet war. Eine nochmalige Untersuchung hat ergeben, daß bei allen der Fundus eine gut umschriebene Scheibe oft mit Lamellen sowie von heller oder tiefer purpurner Farbe darstellt. Alle haben die breiten hohen Feldergrenzen, meist angedeutete Querstreifung und eine meist hellere Kapsel. Sporen 26—32—36 μ . Das Hagensche *Graefianum* von Kongsvold (1899) zeigte bei meiner Untersuchung August 1906 orange-rötliche, seitlich teilweise konfluierende Insertions-scheiben, bei der Untersuchung am 2./4. 09 blutrote — wenn auch etwas hellere umschriebene Scheiben. Wir haben also bei allen nordischen *Graefianum*-Formen Abweichungen vom Original in den Feldergrenzen, die dem *Kaurinianum*-Typus gleichen. Dazu variiert die Farbe des Fundus sowie die der Kapsel. Verschwiegen darf nicht werden, daß die Kapsel nicht selten auch stärker bauchig ist, Merkmal von *Kaurinianum*. Von besonderem Interesse ist, daß Schliephacke ein *Bryum Kaurinianum* Hagens vom Jahre 1898, das Hagen wegen der Kapsel als dem *Graefianum* sehr ähnlich bezeichnete und welches heute wegen dieser charakteristischen Kapsel sowie des blutroten Fundus als *Graefianum* bezeichnet werden muß, als *Kaurinianum* bestätigte wegen der „charakteristischen, über den papillösen Saum der Zähne noch weiter vorspringenden Feldergrenzen“. Ich habe derartige Trabekel nicht wieder gesehen. Welches Merkmal hat nun größeren Wert? Hagen legt auf das des Fundus das Hauptgewicht, obwohl es bei vielen anderen Moosen vorkommt (z. B. in der *Pendulum*-Gruppe, bei *arctogaeum* usw.), die hohen Trabekel habe ich bisher nur in den Beschreibungen von *Kaurinianum*, auch bei *cristatum* Philib. gefunden. Auf die Querstreifungen der Dorsalfelder lege ich kein Gewicht.

Aus allem dürfte hervorgehen, daß das *Graefianum* des Nordens mit dem *Graefianum* der *Via mala* nicht vollidentisch ist, sowie daß mindestens Übergangsformen zu *Kaurinianum* bestehen. — Bezüglich var. *dichroa* Jörg. siehe unter *Bryum labradorensse*.

Bryum Kaurinianum. Ich erwähne zunächst einer Form von Hagen bei Bodö gesammelt im Herbar Schliephacke mit kurzen dickeiförmigen hellbraunen Kapseln — sehr ähnlich denen von *archangelicum* — mit kleinem flachen Deckel mit kurzem Spitzchen und trübrotter konfluierender Insertion der Zähne, also den oben angeführten Hagenschen charakteristischen Merkmalen. Die Feldergrenzen stark ausgeprägt, doch den Saum der Zähne nicht überragend. Wimpern rudimentär, Sporen 24—32 μ . — Ich habe bei Kongsvold 1905/06 *Kaurinianum* mit teils dickbauchigen, charakteristischen, teils schlankeren, heller- und dunklerbraunen Kapseln, orangegelbem oder orangerotem konfluierendem Fundus und nicht besonders stark vortretenden Dorsalfelder-Grenzen gesammelt. Sporen 24—30—32 μ . Auffallend ist der oft flache breite Blattsaum, nur die obersten Schopfbblätter zeigen Umrollung. Dasselbe zeigen die Hagenschen Pflanzen von Bodö. Andere Aufnahmen von Kongsvold, Jerkin, Ryhaugen, Jemtland (Aareskutan) haben ebenfalls charakteristische Kapseln bei wechselndem Verhalten der Trabekel. Doch geht die Sporengroße oft herab bis 24—28—30 μ (nach Limpricht 30—35 μ). Auf solche Schwankungen kann indessen bei den früher mitgeteilten Verschiedenheiten dieses Merkmals bei den nordischen *Brya* kein Gewicht gelegt werden, zeigen doch die Originale Warnstorfs noch andere Abweichungen, z. B. Seten von 4—5 cm; was ich gesehen, hat nur Seten von 1—3 cm, höchstens 3,5 cm. Hagensche Exemplare, mir von Mönkemeyer übermittelt, haben dieselbe Sporengroße wie meine Pflanzen. — Aus Vardö liegt reichliches Material vor mit hellbraunen, meist schlanken Kapseln und kleinem flachen Deckel. Sie sind aber entschieden noch nicht ausgereift, die Mündungspartie ist noch mehr weniger weit bleichgelblich, die Wand der Urne häufig schlotterig. Auffallend stimmt indes in der Form die Abbildung von Roth nach Exemplaren von Bomansson aus dem Herbar Bauer damit überein. Insertion orangegelblich, 16—19 Lamellen, Sporen 20—24—28, in einzelnen Kapseln nur 24—28, vereinzelt 30 μ . Feldgrenzen wechselnd, oft sehr breit und hoch. Ich habe lange geschwankt, ob hier nicht bloß *inclinatum* vorliegt, wogegen indessen die geringere Lamellenzahl und die meist zu großen Sporen sprechen. Hagen

Begründet 1852 durch Dr. Rabenhorst

als

•Notizblatt für kryptogamische Studien.◀

HEDWIGIA

Organ

für

Kryptogamenkunde

und

Phytopathologie

nebst

Repertorium für Literatur.

Redigiert

von

Prof. Dr. Georg Hieronymus.

Band XLIX. — Heft 6.

Inhalt: Hermann Winter, 'Generalbericht über sechs bryologische Reisen in Norwegen (Schluß). — Em. Bayer, Ein Beitrag zur Kenntnis der Weiden-gallen. — V. Schiffner, Eine neue europäische Art der Gattung *Anastrophyllum*. — Paul E. Kaiser, Algologische Notizen I.

Hierzu Tafel XI.

Druck und Verlag von C. Heinrich,

Dresden-N., Kl. Meißner Gasse 4.

Erscheint in zwanglosen Heften. — Umfang des Bandes ca. 36 Bogen.

Abonnementspreis für den Band: 24 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder durch den Verlag C. Heinrich,
Dresden-N.

Ausgegeben am 16. März 1910.

An die Leser und Mitarbeiter der „Hedwigia“.

Zusendungen von Werken und Abhandlungen, deren Besprechung in der „Hedwigia“ gewünscht wird, sowie Manuskripte und Anfragen redaktioneller Art werden unter der Adresse:

Prof. Dr. G. Hieronymus,

Dahlem bei Berlin, Neues Königl. Botanisches Museum,
mit der Aufschrift

„Für die Redaktion der Hedwigia“

erbeten.

Um eine möglichst vollständige Aufzählung der kryptogamischen Literatur und kurze Inhaltsangabe der wichtigeren Arbeiten zu ermöglichen, werden die Verfasser, sowie die Herausgeber der wissenschaftlichen Zeitschriften höflichst im eigenen Interesse ersucht, die Redaktion durch Zusendung der Arbeiten oder Angabe der Titel baldmöglichst nach dem Erscheinen zu benachrichtigen; desgleichen sind kurz gehaltene Selbstreferate über den wichtigsten Inhalt sehr erwünscht.

Im Hinblick auf die vorzügliche Ausstattung der „Hedwigia“ und die damit verbundenen Kosten können an die Herren Autoren, die für ihre Arbeiten honoriert werden (mit 30 Mark für den Druckbogen), Separate nicht geliefert werden; dagegen werden denjenigen Herren Autoren, die auf Honorar verzichten, 60 Separate **kostenlos** gewährt. Diese letzteren Herren Mitarbeiter erhalten außer den ihnen zustehenden 60 Separaten auf ihren Wunsch auch noch weitere Separatabzüge zu den folgenden Ausnahme-Preisen:

10	Expl. in Umschlag geh. pro Druckbogen	M 1.—,	10	einfarb. Tafeln 8°	M —.50.
20	„ „ „ „ „ „	„ 2.—,	20	„ „ „ „	„ 1.—.
30	„ „ „ „ „ „	„ 3.—,	30	„ „ „ „	„ 1.50.
40	„ „ „ „ „ „	„ 4.—,	40	„ „ „ „	„ 2.—.
50	„ „ „ „ „ „	„ 5.—,	50	„ „ „ „	„ 2.50.
60	„ „ „ „ „ „	„ 6.—,	60	„ „ „ „	„ 3.—.
70	„ „ „ „ „ „	„ 7.—,	70	„ „ „ „	„ 3.50.
80	„ „ „ „ „ „	„ 8.—,	80	„ „ „ „	„ 4.—.
90	„ „ „ „ „ „	„ 9.—,	90	„ „ „ „	„ 4.50.
100	„ „ „ „ „ „	„ 10.—,	100	„ „ „ „	„ 5.—.

Originalzeichnungen für die Tafeln sind im Format 13 × 21 cm zu liefern und werden die Herren Verfasser in ihrem eigenen Interesse gebeten, Tafeln oder etwaige Textfiguren recht sorgfältig und sauber mit schwarzer Tusche ausführen zu lassen, damit deren getreue Wiedergabe, eventuell auf photographischem Wege, möglich ist. Bleistiftzeichnungen sind ungeeignet und unter allen Umständen zu vermeiden.

Manuskripte werden nur auf einer Seite beschrieben erbeten.

Von Abhandlungen, welche mehr als 3 Bogen Umfang einnehmen, können nur 3 Bogen honoriert werden. Referate werden nicht honoriert.

Zahlung der Honorare erfolgt jeweils beim Abschlusse des Bandes.

Redaktion und Verlag der „Hedwigia“.

stimmte der Diagnose *Kaurinianum* bei. Fast die gleiche Form mit dunkleren Kapseln von Hammerfest. Schließlich kommt die Blattform als wesentliches Merkmal in Betracht. Die Mehrzahl meiner Formen hat breit-eilanzettliche Schopfbblätter cf. *Limpriicht*, *inclinatum* hat schmälere lineallanzettliche Blätter, doch variiert auch dies Merkmal, die Schopfbblätter eines jüngeren Sprosses sind mitunter breiter, die des alten fruchttragenden schmaler lanzettlich. Ich kann mich des Eindrucks nicht erwehren, als ob *Kaurinianum* in *inclinatum* mit seinen vielen Formen übergeht.

Bryum inclinatum Kongsvold, Jerkin, Domaas, Krokhaugen, Sandefjord am Nordseestrand, Hammerfest, Vardö. Der bekannte große Formenreichtum wird durch klimatische Einflüsse noch gesteigert und erschwert die Abgrenzung gegen andere Arten ungemain. Sehr häufig sind auf dem Dovrefjeld Rasen mit 2 mm nicht überschreitenden, oft aber noch kleineren Kapseln von blaßbräunlicher Lederfarbe und bald sehr flachem, bald mehr kegeligem kürzer oder länger gespitztem Deckel. Größere Kapseln sind seltener, bei Hammerfest, Kongsvold, Sandefjord, hier auch dunkler. Ein sehr oft zutreffendes Merkmal ist eine schmale bleiche ringförmige Zone dicht unter der Mündung. Die Kapselform ist meist die mehr weniger zylindrische mit leichter Einschnürung, doch fehlt diese oft. Die Deckel haften ebenso lange wie die von *pendulum*, wenigstens in der Sammlung. Insertion meist orangerot bis orange gelb, der Saum fast stets, wenigstens in der unteren Zahnhälfte, breiter, nicht un deutlich, wie *Limpriicht* angibt. Zahnsitzen oft leicht gelblich wie bei *Kaurinianum*, Zahl der Lamellen wechselnd, doch erreicht man bei sorgfältiger Zählung stets 20—22. Zwischenwände oder Spaltungen selten. Feldergrenzen nur ausnahmsweise stärker ausgeprägt, dagegen überschreiten die Tabekeln meist mehr weniger stark die Seitenränder der Zähne, aber nicht den Saum. Die Wimpern sind selten etwas länger, einmal wurden an drei Wimpern einer Kapsel Anhängsel beobachtet. Die trockenen Sporen grüngelb oder gelbgrün, sind größtenteils 16—24 μ groß, doch gelingt es bei längerem Suchen oft, einige von 28, ja von 30 μ aufzufinden. Hierauf hat schon *Ryan* hingewiesen. Cf. *Hagen* Nordlandsmoose. Die normale Blattform dürfte die lineal-lanzettliche sein im Gegensatz zur breiter ei-lanzettlichen bei *Kaurinianum*, doch finden sich Zwischenformen, siehe oben.

Von mehreren Orten bei Kongsvold sammelte ich eine dichtrasige niedrige Form mit relativ sehr langen und dünnen Seten (2,5—3 cm) sowie kleinen Kapseln mit 12—17 Lamellen und 16—22 μ großen Sporen. Sie stimmt überein mit *Bryum trichopodium*

Hagen, doch finden sich auch wieder Kapseln mit größeren Sporen.

Bryum Jerkinshöense n. sp. nach dem Fundort benannt, August 1907, einer kleinen *Pohlia polymorpha* sehr ähnlich, sich an *inclinatum* und *Kaurinianum* anschließend, desgl. an *fissum*.

Dicht gesellige, kaum rasenbildende grüne Pflänzchen von 3—4 mm Höhe mit geringem Wurzelfilz. Die untersten Blätter schuppenförmig, demnächst eiförmig mit lanzettlicher Spitze, schwach herablaufend, undeutlich 1—2 reihig gesäumt, flachrandig. Die unteren und mittleren Schopfblätter desgl. schwach herablaufend, aus schmalem Grunde ei-lanzettlich, die obersten ei-langlanzettlich, lang zugespitzt, undeutlich 1—3 reihig gesäumt, nur an den obersten Blättern der Saum schmal umgeschlagen, oberes Drittel flach, ganzrandig, unten rötlich, bis 2 mm lang und 0,75 mm breit, Rippe unten rot, als schwach gezähnte kürzere oder längere Granne austretend. Zellen wenig verdickt, rhomboidisch bis unregelmäßig sechsseitig, länger oder kürzer — in der Blattmitte 0,024—0,048 mm lang und 0,016 mm breit —, an den unteren und älteren Blättern zartwandig und etwas weiter. Perichätialblätter dreieckig-lanzettlich, flach, ungesäumt, lang zugespitzt mit lang austretender Rippe. — Zwitterig, Seta 0,3—1,3 cm lang, Ösen bildend. Kapsel nickend oder hängend aus geradem oder schwach gebogenem, gut abgesetztem Halse ($\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ Urne) umgekehrt eiförmig oder birnförmig bis zylindrisch, bis ca. 2 mm lang und 0,8—0,9 mm dick, hellbräunlich, unter der Mündung nicht oder kaum verengt mit relativ größerem mehr weniger hochgewölbtem, hellbräunlichem, glänzendem Deckel mit längerer Warze oder Zitze. Zähne 0,4 mm lang, 0,064 mm breit, mit orangerötlicher niedriger oder etwas höherer ganz gut begrenzter oder etwas defekter Scheibe inseriert, in der unteren Hälfte bräunlichgelb, der oberen hellergelb, Spitzen hyalin und grob papillös, Saum oben schmal, unten breiter. Dorsallinie unten fast gerade, Feldgrenzen nicht hoch, seitlich übergreifend, Felder niedriger oder höher rechteckig, papillös; 20—25, mitunter leicht ausgeschweifte freie Lamellen. Endostom heller bräunlichgelb, die Kiellinien und seitlichen Feldergrenzen meist mehr weniger ausgedehnt aber sehr schmal getrennt, so daß ein Netz feiner Spalten entsteht, welches aber den Zusammenhalt der Grundhaut nicht beeinträchtigt. Fortsätze sehr breit, so daß sie unten zum Teil zusammenstoßen, so lang oder etwas kürzer als die Zähne, oben oft fadendünn, schmal elliptisch durchbrochen, unten leicht bis stärker klaffend. Wimpern fehlend oder 1—2, meist rudimentär oder in derselben Kapsel länger,

leichtknotig oder mit kurzen oder langen Anhängseln versehen (je zwei in einer Kapsel). Sporen trocken fast ockergelb mit Stich ins Grünliche, 16—24 ganz vereinzelt auch 28 μ , punktiert. — Mindestens zehn Exemplare mit demselben Resultat untersucht. Die Pflanze ist durch die undeutlich schmal gesäumten, schwach herablaufenden eilanzettlichen Blätter von *inclinatum* unterschieden, desgleichen durch das innere Peristom und die fast gelben Sporen, den Deckel. Blattform und Farbe des Peristoms sind die von *Kaurinianum*. Die Kapselform ist variabel, die dickeiförmige die von *Kaurinianum*, die zylindrische die von *inclinatum*. So kleine Kapselformen, ebenso Wimpern mit Anhängseln sind bereits oben bei *inclinatum* erwähnt. Die häufige Trennung der Kiellinien nebst der übrigen Grundhaut erinnert selbstredend an *fissum*. Doch hat dies purpurne hohe Insertionsscheiben (zur *Haematostomum*-Gruppe Hagens gehörig), sowie an zwei Originalkapseln von Ruthe nur mehr weniger getrennte Kiellinien, dazu dunkler gelbe, oben hyalin-gelbe Zähne, die Kapseln erheblich größer, birnförmig (Größe allerdings nicht maßgebend); die Blattform stimmt überein, die auch punktierten Sporen sind dunkler, gelbgrün, größer, 24—32 μ . Das eigentümliche Spaltensystem der Grundhaut des Endostoms, das aber erst bei starken Vergrößerungen deutlicher hervortritt, ist das auffälligste Merkmal der Art. Vergl. Taf. IX Fig. 7.

Bryum Hagenii Kongsvold, übereinstimmend in allen Hauptmerkmalen mit Exemplaren von Brotherus, Mönkemeyer usw.

Bryum labradoreuse Kongsvold-Knudshoe. Seten 3 cm lang, Blätter kurz und breit, die längsten 2 mm : 1 mm. Lamellen 13—17 unter Mitzählung aller noch bemerkbaren scharfen Querlinien der hyalinen Spitzen. Die unteren Dorsalfelder häufig mehr weniger deutlich quergestrichelt, die Feldergrenzen etwas breiter. Eigentümlich ist die stärkere Verschmälnerung der oberen Hälfte der Zähne, die Fortsätze elliptisch bis längs oval durchbrochen, die Wimpern bilden meist breitere Stümpfe, Sporen grün 35 μ (selten) — 48 μ .

Nachstehende Form wird angeschlossen: dichte niedrige oben grüne Räschen, Stengel nur wenige mm hoch, durch braunen Wurzelfilz verwebt. Untere Blätter etwas herablaufend, lineal-lanzettlich, lang zugespitzt, die obersten von gleicher Form 2 mm lang und 0,75 mm breit, am Rande zwei bis mehrreihig gesäumt und an den

oberen umgerollt, unten trübviolett oder rötlich, Rippe als meist längere glatte oder schwach gezähnte Granne austretend. Zellen in der Spitze schmal spindelförmig, abwärts rhomboidisch-sechseckig (in der Mitte 0,014—0,016 mm breit und drei- bis viermal so lang), unten kürzer oder länger rechteckig, in den alten Blättern zartwandig. Zwitterig. Perichätialblätter dreieckig lang zugespitzt, ungesäumt, begrannt. Seta dünn bis 2,5 cm lang, eine Öse bildend. Kapsel nickend oder hängend, aus dem wenig abgesetzten geraden oder schwachgebogenen Halse (fast = Urne), schmal birn- bis keulenförmig, bis 3,8 mm lang und 1,1 mm breit, unter der Mündung nicht verengt, größtenteils grünlich bis hellbraun. Hals wenig gefurcht. Deckel sehr klein, hoch kegelig gewölbt, stumpf mit kaum merklicher oder etwas längerer Warze, hellbräunlich glänzend. Zähne mit hellpurpurner Insertionsscheibe, orange-gelb, Spitzen hyalin, papillös, Saum breit, Dorsallinie zum Teil zickzackförmig, Felder hoch rechteckig bis quadratisch, die unteren häufig alle mehr weniger deutlich quergestrichelt, Feldergrenzen (Trabekel) breiter und etwas hoch, weit übergreifend über die Zahn-ränder; 15—18 freie Lamellen; Endostom blasser, Fortsätze schmal gefenstert, Wimpern rudimentär, Sporen trocken grünlich, 18—24, doch auch 28 und 32 μ .

Die Pflanze ist ausgezeichnet durch schwach herablaufende, lineal-lanzettliche Blätter, eigentümliche Form der Kapsel und des Deckels, schwach querstreifige untere Dorsalfelder und breite Feldergrenzen. Sie steht entschieden, wie auch Hagen mir brieflich mitteilte, dem *labradorensis* bzw. *longisetum* nahe, bei ersterem ist ebenfalls der Querstrichelung der Dorsalfelder und breiter Feldergrenzen gedacht. Unbedingt steht aber die Pflanze dem nordischen *Graefianum* am nächsten, das ja auch diese Merkmale besitzt. Die Unterschiede in der Kapselform und Deckel sind minimale und nicht konstant, das Peristom ist genau dasselbe, desgleichen die Sporengröße (Limpricht gibt in den Nachträgen 21—24, vereinzelt 28 μ an). Die grünliche Farbe der Sporen (bei *Graefianum* gelbgrün) und die bleiche Kapsel würden allein abweichen, desgleichen die mehr lineal-lanzettlichen Blätter. Limpricht nennt die Blätter von *Graefianum* breit-eiförmig bis eilanzettlich, kaum (also sehr wenig) herablaufend. Diese Form ist bei meinen *Graefianum* auch die häufigste, doch habe ich auch bei einigen Funden notiert: „Blätter lineal-lanzettlich.“ Bei dem völlig gleichen Zellnetz usw. kann die Blattform d. E. keine neue Art begründen, ebensowenig die Farbe der vielleicht nicht ganz reifen Sporen. Bezüglich der Farbe der Kapsel verweise ich auf die bereits von Jörgensen aufgestellte var. *dichroa* von

Graefianum. Sie hat nach L i m p r i c h t bleichere, an der Mündung weniger verengte Kapseln, breiteren orangefarbenen Deckel. Da die Deckelformen bei den *Brya* stark variieren, so möchte ich meine Pflanze zu dieser var. *dichroa* Jörg. stellen, anstatt ihr einen neuen Namen zu geben. Die Variabilität des *Graefianum* wird dadurch bekräftigt und erweitert.

Bryum oeneum, bei Kongsvold häufig, auch c. fr., Grindheim/Oilo steril. Das Zellnetz der Blätter größerer Stämme zeigt nicht immer die gleichmäßige Verdickung, das der älteren Blätter ist oft zartwandig; fast stets wächst *arcticum* zwischen den fruchtenden Rasen, auch *turbinatum* gesellt sich hinzu. Frisch ist es ja stets an den eiförmigen Blättchen der sterilen Sprosse leicht zu erkennen, im Herbar bedarf es der genauen Untersuchung. Die Früchte sind bei L i m p r i c h t mangelhaft beschrieben, rotbraun sind sie nur im Alter. Alle meine Rasen haben bleiche grünliche bis gelbliche (noch nicht ganz reife?) Früchte, sie sind stets weichhäutig und leicht glänzend. Der Deckel ist vielfach klein, doch auch größer, konvex bzw. hoch gewölbt mit Warze, ebenfalls bleich. Kapseln teils gerade, teils mehr weniger stark gebogen, der Hals halb oder ebenso lang wie die Urne, oft glatt, die Kapseln vom August 1907 größtenteils stark querrunzelig — wahrscheinlich mit bedingt durch zu schnelles Trocknen in der Wärmekammer. Die gebogenen langhalsigen Kapseln haben entschieden große Ähnlichkeit mit denen von *lutescens*, doch sind diese nicht so dünnhäutig und haben noch größeren Deckel, *oeneum* kann dann stets festgestellt werden durch die kurz quergliedrigen paraphysenartigen kurzen Haare, die man auch an älteren Stämmen in den Blattwinkeln stets wenn auch häufig nur in Bruchstücken findet. Sie sind meist braun, doch auch grünlich, durch die senkrechten Querwände von ähnlichen schräg zwischenwändigen Rhizoidenstücken sofort zu trennen. An jüngeren Sproßstücken meist zahlreichere derartige Gebilde in den Blattachseln. Das Peristom kann bemerkenswerte Abänderungen zeigen. Die Zähne mit Insertion sind gelb oder hellbräunlichgelb, die Spitzen hyalengelblich, meist nur oben breiter gesäumt. Die Lamellen, öfter über 20 und 25, zeigen vereinzelt Zwischenstücke; in einer Kapsel waren fast alle Lamellen durch je ein solches verbunden, in einer anderen wieder alle frei. Bei dem leichten Glanze der Kapseln drängte sich *micans* sofort auf, doch sind die Sporen viel zu klein, der Fundus der Zähne rein gelb usw. Jedenfalls wird aber dadurch die Unsicherheit in der Begrenzung der *Ptychostomum*-Gruppe erwiesen. Die Sporen

werden von L i m p r i c h t als grünlichgelb und 20—26 μ groß beschrieben. Von zwei Standorten fand ich sie bräunlichgelb sowohl in Menge als einzeln, von derselben Größe, oder dazu vereinzelt größere grüne bis 28 μ . Von anderen Standorten waren die Sporen größtenteils grünlichgelb 16—24—28 μ oder 24—32 μ , dazu in jeder Kapsel viele hellbräunliche oder braunrötliche Elemente von 14—16—24 μ . Diese letzteren Sporen müssen nach der Untersuchung mit Überosmiumsäure usw., als in der Entwicklung fehlgeschlagen, taub bezeichnet werden. Sie haben neben einem Ölkörper nur wenig sehr feinkörnigen, kaum grünen Inhalt, sind häufig eckig, geschrumpft, unregelmäßig zerfallen, biconvexe Scheiben usw. Überosmiumsäure färbt nur den Ölkörper, die normalen Sporen aber in toto sofort schwarz. Auch die bräunlichen Sporen von den beiden ersten Standorten neben den grünen zeigen dasselbe Verhalten. Die letzteren fielen auf durch oft bläulichen Ton neben dem Grün bei schwächerer Vergrößerung, der bei stärkerer Vergrößerung schwand; dieselbe Erscheinung auch bei einem *lutescens* von Kongsvold.

Bryum lutescens. Nach L i m p r i c h t müßte sich dies Moos von *pallens* unterscheiden durch oben gelbliche Rasen, schmalgesäumte Blätter (bei *pallens* dreireihig), unter der Mündung nicht verengte Kapsel, ziemlich kleinen Deckel, ockerfarbige Sporen von 14—20 μ (bei *pallens* grünlichgelbe, 16—24, einzelne 30 μ). Die Wimpern von *lutescens* rudimentär oder mit Anhängseln, die von *pallens* meist mit langen Anhängseln. H a g e n gibt für *Finnmarkicum Kaurin*, das er von *lutescens* nicht voll trennt, Sporen von 17—40 μ an und hält beide für Formen des polymorphen *pallens*.

Ich habe reichliches Material gesammelt und vorzugsweise nach der Entwicklung der Wimpern getrennt. Danach besitze ich *lutescens* von Bergen, Domaas, Kongsvold, Tromsö. Bei allen nur rudimentäre oder sehr kurze Wimpern, nur vereinzelt Male mit kurzen Anhängseln. Laub meist rötlich oder olivengrün, ausgesprochen gelblich fand ich es nie. Blattränder meist schmaler, 1—2 reihig gesäumt, von zwei Standorten ist notiert: „Saum 2—3 reihig.“ Kapsel bald gerade und regelmäßig, bald mehr weniger stark gebogen, sehr oft unter der Mündung verengt bis fast eingeschnürt, Deckel fast stets groß und hoch gewölbt mit sehr wechselndem Spitzchen oder Warze. Zahl der Lamellen sehr wechselnd von 22 bis über 30 μ , ebenso wechselnd der Saum der Zähne. Sporen in manchen Fällen gelbgrün, 14—20—24 μ , ganz vereinzelt auch 28 und 32 μ . Die Pflanzen von Bergen, die ich wegen der längeren knotigen oder mit Anhängseln versehenen Wimpern als Übergang zu *pallens* bezeichnete, auch wegen der wechselnd gesäumten Blätter, hatten

nur Sporen von 12—16—18 μ . In einem Falle (Kongsvold) waren die Sporen fast ockergelb von 14—24 μ . Vereinzelte Anhängsel.

Bei vielen Formen (Tromsö, Domaas, Kongsvold) finden sich nun neben den grünen auch hellbräunliche Sporen, wie sie bereits bei *oeneum* beschrieben sind, von 10—20 μ ; sie sind ebenfalls teils völlig leer, taub oder enthalten noch etwas feinkörnige Masse mit oder ohne Öltropfen. Eine Form von Domaas hat neben den tauben grüne Sporen von 18—32—44 μ , die letzteren durchaus nicht selten und teils rund, teils ovoid. Diese Größen werden verständlich durch die für *Finnmarkicum* von Hagen angegebenen Maße. Bei stärkerer Vergrößerung schwindet übrigens der Farbenunterschied. Wäre es nicht möglich, daß *Br. versisporum* B. om. in Frage käme! Hagen nennt die Sporen dieser Pflanzen bräunlichgelb, was für das vorliegende zutreffen würde. L. impricht erkennt *versisporum* als Art nicht an, es hat ebenfalls rudimentäre Wimpern. Hagen betont die schmalen Blätter. Ich besitze *versisporum* von Bomansson gesammelt aus dem Herbar Brotherus, eine höhere Pflanze mit langen lineal-lanzettlichen Blättern und langen horizontalen bis noch weiter aufgerichteten Kapseln, die grünen Sporen messen 16—26, eine 30 μ , daneben zahlreiche hellbräunliche taube von 10—16 μ . Die Pflanze gleicht völlig einer ebenso hohen, ebenso lang- und schmalblättrigen und langkapseligen Form, die ich August 1908 bei Ringeby (Stuhlbro) sammelte, die grünen Sporen messen 16—24, ganz vereinzelt 28 und 32 μ , daneben blasse Elemente von 14 μ . Genau dieselbe Pflanze sammelte an derselben Stelle bereits Zetterstedt (1858) und stellte sie zu *pallens* (Herbar Schliephacke). Mir schienen sie zu *pallens* var. *angustifolium* zu gehören, wovon ich reichliche Exemplare aus den österreichischen Alpen besitze, sie haben genau dieselben Blätter und Sporen, zahllose taube von 10/15 und 20 μ , sowie zahlreiche grüne von 20/24, doch auch nicht selten von 28/32 μ ; die Sporen sind trocken in Menge bräunlichgelb.

Entweder gehört das genannte Material sämtlich zu *versisporum* oder sämtlich zu *pallens angustifolium*. Die größeren Sporen bei all diesen Formen sprechen anscheinend gegen *pallens*, doch finden sie sich, wie schon oben bemerkt, bei *Finnmarkicum*. *Bryum versisporum* leg. Harald Lindberg (Herbar Schliephacke) ist etwas kleiner, hat breit-eilanzettliche, länger gespitzte, zweireihig gesäumte Blätter, grünliche Sporen von 16—24, vereinzelt 28 und sehr viele bräunliche von 10—16 μ ; es schließt sich den vorigen an. So viel dürfte zweifellos sein, daß sowohl Bomansson als Harald

Lindberg die bräunlichen Sporen für voll mitgerechnet haben, denn sonst hätten sie die Diagnose *versisporum* nicht stellen können. Letzthin hat Bauer in seiner *Bryotheca europaea Bryum versisporum* von H. Lindberg und Bomannsson von denselben Standorten und Aufnahmezeiten ausgegeben. Die Pflanzen sind genau dieselben und zeigen auch dieselben Sporenmaße usw.

Zu erwähnen bleibt noch eine kleine Form mit gekrümmter sub ore etwas mehr verengter Kapsel (Kongsvold). Die Urne ist gegen den Hals stärker gebogen bezw. geknickt; gelbgrüne Sporen von 16/24, einzelne von 28 μ Größe. Kleine breiteiförmige kurzgespitzte, zweireihig gesäumte Blätter, Peristom typisch. Blüten bei zwei Untersuchungen zwitterig. Eine der vielen *lutescens*- oder *pallens*-Formen, die jedenfalls zu *Br. meeseoides* Kindb. gehört. Sie stimmt, abgesehen von der nur halben Größe, mit *meeseoides* von Mönkemeyer überein.

Zum Schluß gebe ich mein Urteil über die Stellung dieser Formen zu *pallens* dahin ab, daß irgend welche schärfere Grenze nicht zu ziehen ist. Ausgeprägtes *Br. pallens* besitze ich von Hammerfest, Tromsø, Otta mit stärkerem 3reihigem Blattsaum und ziemlich regelmäßigen Anhängseln an den Wimpern. Die letzte Form hat daneben wieder auch 2reihigen Saum und einige kürzere Wimpern ohne Anhängsel. Deckel überall von gleicher Größe und hohe Wölbung. Laub durchweg rötlich oder grünlich. Die Sporen verhalten sich verschieden. Von mehreren Standorten haben die Kapseln neben den grünen zahlreiche taube rötliche ganz- oder halbleere. Die in Ostpreußen gesammelten reichlichen Formen verhalten sich ebenso, teils sind nur grüne Sporen vorhanden, teils vorzugsweise rötlichbraune taube oder beide gemischt. Äußerlich an den Kapseln nichts Abweichendes.

Es schließt sich an ein *Bryum*, das ich bei Ryhaugen/Foldal unter *cirrhatum* August 1907 sammelte.

Lockere in der Erde vergrabene, durch wenig schwarzen Wurzelfilz verbundenen Rasen mit 0,5—1 cm langen Sprossen mit blaßrötlichem Laube. Stengelblätter herablaufend aus schmalen Grunde lang elliptisch-lanzettlich, bis 4 mm lang und 1,3 mm breit, schwärzlich, 2—3reihig schwächer bis fast wulstig bräunlich gesäumt, umgerollt, Spitze flach, ganzrandig. Rippe tiefbraun, als längerer kräftiger, vereinzelt gezählter Stachel austretend. Zellen zartwandig, im ganzen rhomboidisch-sechseckig, in der Blattmitte 0,016—0,024 mm breit und 0,064—0,072 mm lang, unten verlängert rechteckig, nicht

rot, öfter auch in den oberen Teilen schmaler rhomboidisch; die jüngeren Sprosse haben flattrig anliegende Blätter mit demselben Saum, doch flachrandig und nur an der herablaufenden Basis umgerollt, die Spitze ganzrandig, Rippe wie oben, Zellen etwas kürzer rhomboidisch bis fast rhombisch. Perichätialblätter dreieckig lanzettlich, ungesäumt, flach- und ganzrandig, Rippe mit glattem Stachel auslaufend.

Die alten fruchtenden Sprosse rein ♂, die jungen Schopfe zwitterig. Seta 1,5—3,5 cm lang, oben hakenförmig, Kapsel meist nickend oder hängend, aus kürzerem oder längerem (bis = Urne) schwach oder nicht gebogenem Halse meist regelmäßig zylindrisch bis sehr schwach birnförmig, bis 3,7 mm lang und 1,0 mm breit, blaßgelblich bis lederbraun, unter der Mündung leicht eingeschnürt. Deckel groß, niedrig kegelig gewölbt, glänzend orangefarbig mit niedriger, etwas dunkler gefärbter Warze. Die kleineren Kapseln haben zum Teil einen mehr gekrümmten Hals und oberen Urnenteil, wodurch dieser etwas hochrückig wird. Z ä h n e des äußeren Peristoms 0,54 mm lang, an der Mündung 0,14 mm breit, blaßgelblich, ebenso inseriert, gleichmäßig oder oben schneller verschmälert, Spitzen hyalin, grobpapillös, Saum deutlich, Dorsallinie schwach-zickzackförmig, zum Teil gerade, Felder sehr niedrig, sehr fein punktiert, ohne Spur einer Querstreifung, Seitenränder nicht gesägt. Über 30 freie, zum Teil leicht ausgeschweifte, gut durchscheinende Lamellen. E n d o s t o m bleichgelb, Fortsätze breit, ganz oben ritzenförmig durchbrochen, dann schmal bis breiter gefenstert oder klaffend. Wimpern meist kürzer oder länger, einzelne mit kurzen Anhängseln (in einer Kapsel nur 1, in anderen mehrere). S p o r e n grünlichgelb, 24—28 oder 20—24 μ ; feinwarzig.

Die Pflanze hat mit *opdalense* die Blätter, die rötlichen Sprosse, die Sporen (zum Teil) gemein, die breiten Fortsätze, die Kapsel mit Deckel sprechen dagegen. Andererseits stimmt Blattform und Zellnetz sowie vielfach die Kapsel mit *campylocarpum* Limpr. überein, doch ist hier die Blattspitze gezähnt mit schwindender Rippe. Meiner Ansicht nach gehört die Pflanze zur *pallens*-Gruppe und könnte wohl direkt zu *pallens* als Varietät gezogen werden. Der Blütenstand spricht dagegen, doch waren bei den Fruchtsprossen nie Antheridien aufzufinden. Das Vorkommen von Zwitterblüten an den jungen Sprossen ist allerdings abweichend. Die Blattzellen sind außerdem etwas länger, an den jungen Sprossen indessen gleich, die Rippe tritt als längerer Stachel aus, die Blattform kann nicht in Betracht kommen angesichts der sonstigen Varietäten des *pallens*. Das äußere Peristom stimmt völlig überein, die Fort-

sätze habe ich bei manchen Formen von *lutescens* — das ja von *pallens* nicht voll zu trennen ist — bereits breiter gefunden, die Wimpern würden ebenfalls mehr der *lutescens*-Form angehören, die Sporen stimmen in Farbe und Größe genügend oder gänzlich mit *pallens* überein. Der orangefarbige niedrige glänzende Deckel macht Schwierigkeiten; fast stets haben *pallens* wie *lutescens* bleiche hoch gewölbte Deckel; L i m p r i c h t nennt den von *pallens* „fast orangewenig glänzend“. Ich habe indessen mannigfach sehr niedrige Deckel bei *pallens* gefunden, so bei Pflanzen aus England, aus Ostpreußen und bei den letzteren genau ebenso orangefarbige glänzende wie bei meiner jetzigen Pflanze, allerdings bei anderer Kapselform. Diese wechselt aber erheblich bei dem polymorphen *pallens*, so daß die zylindrische etwas eingeschnürte Form die Zugehörigkeit zu *pallens* nicht ausschließen kann. Ich stelle deshalb die beschriebene Pflanze nicht als neue Art auf — sie hat zu viele und direkte Verwandtschaft mit *pallens* —, sondern als var. *Ryhaugense* zu diesem selbst. Auch der Blütenstand kann meines Erachtens eine neue Art unter diesen Umständen nicht begründen. Schon oben wurden Zwitterblüten bei einer *pallens* bzw. *meeseoides*-Form erwähnt. Vergl. Taf. X Fig. 1.

Einiger besonderer Formen von *pallens* möge noch gedacht werden, um die Variabilität dieser Art noch weiter hervorzuheben. — Eine Pflanze vom Watzmann in Oberbayern mit dem Wuchs der var. *speciosum* hat starken Blattsaum, über 30 Lamellen, gelbliche Zahnspitzen, deutlichen Saum der Zähne, ritzenförmig durchbrochene sehr schmale Fortsätze, aber nur ganz vereinzelte Anhängsel an den längeren Wimpern. Die jüngeren Kapseln unter der Mündung verengt, die alten braunen nicht. Ein Teil besitzt kleinere hochgewölbte Deckel. Man kann daher an *Br. fallax* denken, var. *baldense* hat solche Fortsätze, aber nur 20—24 Lamellen. — Eine andere Form vom Watzmann hat völlig spitzen- resp. warzenlose parabolisch gekrümmte Deckel und oft gegen den Hals schärfer abgknickte Urnen, Wimpern meist rudimentär, wohl *meeseoides* forma.

Eine schöne Form vom Engadin, Juli 1888, 2400 m, hat niedriges Laub, 1—2 cm lange Seten, birnförmige Kapseln bis zur Miniaturgröße mit kleinerem hochgewölbten Deckel mit Spitze, sub ore nicht verengt, die entdeckelten glänzend. Echtes *pallens*-Peristom, Zähne mit gelblichen Spitzen. Fortsätze etwas breiter, oben ritzenförmig, unten oval durchbrochen, Wimpern durchweg mit langen Anhängseln. Die noch vorhandenen Sporen (Kapseln bis auf wenige entdeckelt) hellbräunlich, taub, von 8—16 μ .

Blattsaum zwei-, an den Schopfblättern dreireihig. Mit *fallax* stimmt der Deckel, aber nicht das Peristom. Der moderne Bryologe würde vielleicht eine neue Art statuieren. Limpricht erwähnt unter *pallens* eine var. *brevisetum* von Bachufern des Jenesei mit kurzen und dicken, entleert glänzenden Kapseln. Vielleicht gehört die Form hierher. Ich möchte die Worte „entleert glänzend“ betonen und nochmals auf *micans* hinweisen, das nach meinem Material zu schließen, ebenfalls nur entleert glänzende Kapseln besitzt.

Ich schließe hieran einige Bemerkungen zu *Bryum fallax*. Ich besitze es vom klassischen Standort bei Breslau und von Brackwede/Bielefeld, wo es der scharfsichtige Hermann Müller-Lippstadt sammelte, beide sehr verschieden. Die schlesische Pflanze hat einen großen hochgewölbten Deckel, die Kapsel verengt — *fallax* soll aber kleinere Deckel haben und nicht verengte Kapsel. Limpricht kann sich in der Gesamtdiagnose seiner Pflanze aber nicht getäuscht haben und so beweist diese Differenz eben die Variabilität auch dieser Art. Charakterisiert scheint die Pflanze zu sein durch breitere Fortsätze mit klaffender Kiellinie, entsprechend der Abbildung bei Limpricht und doch besitzt eine zweite Kapsel zwar breitere Fortsätze, oben ritzenförmig durchbrochen, darunter aber mindestens fünf rundliche Fenster; Limpricht nennt aber die Fortsätze schmal — im Gegensatz zur Abbildung — und nicht gefenstert. Die Bemerkung der Nachträge „Wimpern oft fast so lang wie die Zähne und mit kurzen Anhängseln, Lamellen über 30“, bestätige ich. Fast alle Wimpern sowie auch einige oben fadige Fortsätze trugen an zwei Kapseln kürzere oder längere Anhängsel. Sporen übereinstimmend; deutliche bräunlichrote Exine mit oft nur einseitigem grünen Inhalt, daneben viele taube bräunlichrote. Zahnspitzen dagegen lichtgelblich — sollen hyalin sein (breit gedruckt). Limpricht erwähnt sporadischer Zwischenstücke der Lamellen, ich fand diese, sowie an zwei Zähnen fast alle Lamellen mit einem Zwischenstück, doch mit der Abweichung, daß jede Lamelle in der Mittellinie gleichsam jederseits in das absteigende Stück kurz einbog. Vergl. das bei *oeneum* gesagte. Blätter etwas herablaufend, schwach zweireihig gesäumt.

Die Müllersche Pflanze hat ebenfalls gelbliche Zahnspitzen mit sehr deutlichem Saum, ca. 25 freie Lamellen, sehr schmale, oben ritzenförmig, abwärts sehr klein rundlich oder oval gefensterte Fortsätze. Wimpern kurz und ohne Anhängsel. Sporen fehlend, Kapsel nicht verengt, Mündung und Deckel klein. Blätter kräftig dreireihig

gesäumt, Rippe teils als Stachel auslaufend. In einzelnen Punkten stimmt also die Pflanze überein, in anderen nicht, zu var. *baldense* kann sie auch nicht gezogen werden; äußerlich erscheint sie fast identisch mit der im Engadin von mir gesammelten, oben kurz beschriebenen Pflanze. — Nach allem fällt die schlesische Pflanze nur auf durch breitere Fortsätze und schmäleren schwächeren Blattsaum, die westfälische würde ich zu *pallens* stellen.

Ich möchte nochmals hinweisen auf die Eigentümlichkeit von *oeneum lutescens*, von *versisporum* und *pallens* wie *fallax*, neben den grünen normalen Sporen so zahlreiche bräunliche oder rötliche taube hervorzubringen. Ich habe bei anderen Laubmoosen ein solches Verhalten nicht beobachtet. Da in Ostpreußen, Tirol usw. die Erscheinung dieselbe ist, so kann es sich um klimatische Einflüsse wohl kaum handeln. Es wird dazu hierdurch auch eine nähere Verwandtschaft zwischen den Arten, also auch vor allem von *oeneum* mit *lutescens* bzw. *pallens* dargetan, worauf ja schon die Kapsel von *oeneum* sowie das lockere weite Zellnetz entschieden hinweisen.

Bryum bimum Ulefoss, Skogstadt, Jerkin, Vadsö, Aareskutan. Viele Formen haben eine kürzere und dickere Kapsel wie *cuspidatum*, andere auf trockener Unterlage auf den Höhen sehr zierliche schmale mit zum Teil stark halbkugeligem Deckel (*obtusio-perculatum* Warnst.), oder mit längerem Halse (Aareskutan) = *longicollum* Warnst. Die Zahl der Lamellen geht herab auf 20—25, die Größe der Sporen wächst auf 16—20 μ , die größeren zeigen größtenteils einen mehr weniger breiten Rand von bräunlichroter Exine, obwohl die Farbe der trockenen Sporen die gelbliche oder grünliche ist. Der Blattsaum ist mitunter schmaler und schwächer, das Zellnetz aber stets charakteristisch kleinmaschig. In den Blattecken habe ich mehrfach rundlich-rechteckige mit rundlich-quadratischen Zellen gefunden, ich kann deshalb auf den Befund der Blattecken nicht so großes Gewicht legen, wie Limpricht. Hagen erwähnt aulakodonte Formen, eine Form von Jerkinshö zeigt gut doppelbogige Lamellen.

Bryum cuspidatum Skogstadt, Domaas, Jerkin, Kongsvold, Vadsö. Die Bemerkung Hagens, daß *cuspidatum* im Norden ebenso wie *bimum* größere Sporen erzeugt (15—20 μ) und in der Kapselform variiert, kann ich bestätigen. Der Hauptunterschied gegen das vorige liegt schließlich in den längeren Blattspitzen, in dem oft schmäleren Blattsaum. Mitunter längere glatte oder schwach gezähnte Stachelspitze bis kurze Granne, auch getrennte σ und

♂ Blüten (Jerkinshö nur ♀). Die Zellen der Blattecken sind rundlich-rechteckig und quadratisch, die Zahl der Lamellen mitunter geringer. Die Form von Vadsö hat von der Mitte ab stärker verschmälerte Zähne mit deutlicher Sägelinie an den Seiten, 18—22 Lamellen, grügelbe Sporen von 14—18—22 μ ; ei- bis lineallanzettliche Blätter, die größten ca. 3—3,5 mm lang und 1 mm breit, Rippe als etwas längerer schwach gezählter Stachel auslaufend. Zellen der grünen Blätter sehr schwach verdickt, der alten sehr zart. Die Pflanze stimmt ganz gut überein mit *Bryum saxatile* Hagen, es wird hier für die etwas kleineren Blätter ein sehr zartes Zellnetz angegeben, doch fragt es sich, ob die Blätter Hagens bereits älter waren, was sich bei den zu reifen Fruchtsprossen gehörigen wohl voraussetzen läßt.

Bryum intermedium Kongsvold, Jerkin. Das Moos variiert ungemein, die Blätter zeigen nicht selten einen breiten Saum, doch haben die langlinealischen Zellen stets noch ein deutliches Lumen und frisch noch Chlorophyll, sind auch nicht stärker verdickt als die Nachbarzellen der Lamina. Man kann deshalb nicht von einem echten Saum sprechen, doch finden sich auch Stellen, mit bereits stärker verdickten und leeren Saumzellen. Die Länge der Seten wechselt ebenso wie die Größe und Form der Kapseln. Auf den Höhen bei Kongsvold sammelte ich reichlich Miniaturfrüchte bis knapp 1,3 und 1,5 mm; im übrigen wohl ausgebildet, mitunter gerade oder dick birnförmig mit sehr flachem kleinem Deckel. Hier würde wohl mancher eine neue Art erkennen wollen, doch finden sich alle Übergänge zu den größeren Formen mit schwach gekrümmter Frucht. Unreife, noch gelbliche Kapseln scheinen besonders gerade zu sein. Der Deckel ist auch bei größeren Pflanzen oft nur sehr flach, er ist ja stets absolut klein, jedoch auch oft relativ zur Kapsel größer. Schwarzbraune reife Früchte haben oft eine sehr elegante Form mit wenig gefaltetem Halse, stehen auch horizontal und erscheinen dann den Kapseln von *Graefianum* absolut gleich. Mancher ist dadurch getäuscht worden. Die Sporengröße geht oft herunter auf 16/22 μ . Sehr variieren die Wimpern, die Anhängsel fehlen bald gänzlich, bald vereinzelt. Hagen betont dies ebenfalls für das Nordland. Auffallend war es mir, daß auch ostpreußisches *intermedium* derartig sich verhält.

Bryum arctogaenum Hagen 1904 bei Vardö und Vadsö gesammelt und von Hagen als solches bezeichnet, doch nicht voll übereinstimmend. Die Insertion der Zähne ist zwar tiefer, fast voll übereinstimmend. Die Insertion der Zähne ist zwar tiefer, fast scheibenförmig, doch nicht purpurn, sondern tief orangerot; die Wimpern haben oft fast alle lange Anhängsel, andere sind rudimentär,

die Sporen sind typisch 16—20—22 μ . Die Blätter der Fruchtsprosse stimmen ebenfalls überein, die Rippen enden meist in der Spitze. Die frischen Blätter haben die gleichen Rippen, aber doch abweichende Form, sie sind nicht eilanzettlich oder eiförmig kurz zugespitzt und kleiner, sondern elliptisch lanzettlich, lang zugespitzt, überhaupt größer. Saum wie bei *intermedium*, Blattspitze ganzrandig. Das echte *arctogaeum* ist ebenfalls daselbst gesammelt, doch zweifle ich, ob mein Material dazu gehört und nicht vielmehr zu *intermedium*. Es ist allerdings möglich, ja wahrscheinlich, daß je nach dem Klima der verschiedenen Jahre die Schopfblätter bald größer, bald kleiner werden und letztenfalls auch die Form etwas verändern. Der Deckel ist entschieden größer als bei den südlichen *intermedium*-Formen. 1907 habe ich bei Kongsvold ein in fast allen Merkmalen übereinstimmendes *arctogaeum* gesammelt, doch ist die Insertionscheibe auch hier nur orangerot, die Lamellenzahl wechselt von 20—26.

Bryum fuscum Skogstadt, Stuefloten, Domaas, Kongsvold, Jerkin, Solojen. Limpricht weist darauf hin, daß *fuscum* der var. *subcylindricum* von *intermedium* völlig gleicht, was ich nur bestätigen kann; *fuscum* hat häufig eine nicht verengte völlig keulenförmige Kapsel wie das andere, genau die gleiche Farbe und denselben etwas größeren konischen Deckel. Exemplare aus Ostpreußen, September 1893, die ich bis dahin zu *subcylindricum* zog, können ebensogut zu *fuscum* gelegt werden, das ja auch bei Bärwalde von R u t h e gefunden ist und auch in Böhmen vorkommt. Einen Unterschied kann man dann nur in dem stärkeren bzw. deutlicheren Blattsaum bei *fuscum* finden, doch ist dies Merkmal bei *intermedium* auch schwankend cf. oben. Bryhn betrachtet *fuscum* als var. von *intermedium*; Hagen betont die Verwandtschaft mit *clathratum*. Die gewöhnliche Form hat sub ore verengte oder eingeschnürte, meist regelmäßige, nicht gebogene Kapseln, der Deckel relativ groß, mittelhoch, gleichmäßig konisch und glänzend — nicht mattbraun (Limpricht). Die Abbildung des Deckels bei Roth ist gut. Bei Kongsvold steht es innig gemischt mit *intermedium*. Da es nach Limpricht auch noch mitunter leicht gebogene Kapseln besitzt, so halte ich dann die Unterscheidung für eine sehr schwierige. Wenn der Deckel etwas höher gewölbt ist, wird der Unterschied gegen das so polymorphe *cirrhatum* ein sehr geringer, letzteres hat nicht immer die lange Granne, und das Zellnetz der oberen Blattteile ist bei *fuscum* auch lang- und schmalmaschig. Nicht reifes *fuscum* ist selbstredend hellbraun oder lederfarben, es hat dann viel Ähnlichkeit mit *badium*, von dem es mikroskopisch durch Blütenstand, Sporengröße usw. bald zu trennen ist.

Bryum cirrhatum Ryhaugen, Krokhaugen, Skogstadt, Löken, Naes, Vardö. Die bekannte Variabilität der Art wurde vielfach festgestellt. Man kann Formen mit plumperer, an der Oberfläche rauher Kapsel von solchen mit glatten eleganteren Kapseln trennen, die Form ist bald schlanker, zylindrisch, bald dicker, der Deckel meist gewölbt kegelig, doch auch höher gewölbt oder flacher, das Spitzchen oft länger, auch zitzenförmig. Die Zahnspitzen mitunter dolchförmig, die Wimpern vereinzelt nicht voll ausgebildet, die Anhängsel kürzer oder fehlend (Form von Vardö). Die Sporen gehen verschiedentlich auf 14μ herab, doch auch auf $24-26 \mu$ hinauf. Das Laub ist nicht selten sehr schwach bräunlichrot angehaucht und dann metallisch glänzend, besonders bei kleineren Formen. Die Granne mitunter fast glatt oder kürzer. Über Herablaufen der Blätter sagt L i m p r i c h t nichts, R o t h betont das Nichtherablaufen; einmal sah ich schwach herablaufende Blätter. Die Zellen der Blattecken sind nur selten rein rundlich-quadratisch, meist gemischt mit rechteckigen. Wenn L i m p r i c h t die Größe der Schopfblätter mit 3 mm angibt bei 0,6—0,09 mm Breite, so kann er die Granne nicht mitgerechnet haben; sie erreichen oft 4 mm und mehr. Die Seta der Form von Vardö ist höchstens 1,5 cm lang, die der *forma longiseta* von Krokhaugen erlangt 7 und 8 cm.

Eine Pflanze aus Ringebu (Gudbrandsdal) hielt ich längere Zeit wegen des undeutlichen schmalen Blattsauces sowie der Gleichheit der Kapselform mit der bezüglichen L i m p r i c h t s c h e n Abbildung für *Br. Culmannii*. Indessen hat erneute Untersuchung einen allerdings nur meist zweireihigen, aber deutlichen Saum und sehr schmale Umrollung der alten Schopfblätter ergeben, auch ist das Zellnetz ein entschieden sehr lang- und am Rande und Spitze engmaschiges, nur in der Blattmitte rhomboidale Zellen (1:3—5). Dazu meist lange oder kürzere glatte Granne. Die jüngeren Schopfblätter sind breit gesäumt und breit umgerollt, wenn auch die Saumzellen noch Chlorophyll enthalten. Granne hier auch gezähnt. Entschieden *cirrhatum* forma.

Bryum sypsinctum bei Kongsvold, Jerkin und auf Jerkinshö mehrere Male gesammelt. Das Material stimmt größtenteils überein mit der Beschreibung bei L i m p r i c h t, nur habe ich mehrmals einen breiteren Saum der Zähne gefunden, das Zellnetz der Blattspitze mitunter stärker verlängert; *Br. subglobosum* in wenigen mit Originalen von S c h l i e p h a c k e übereinstimmenden Pflanzen bei Jerkin und auf der Knudshö; *Br. clathratum* unter *fuscum* mit *sypsinctum* zusammen bei Jerkin und auf

Jerkinshö. Es erscheint als Miniaturform von *fuscum*. Hagen betont die Verwandtschaft beider, sowie daß es bei der Verschiedenheit des Blattsaums bei *clathratum* oft nicht möglich sei, beide zu trennen. Ich fand den Saum der obersten Blätter mitunter deutlicher begrenzt, doch meist in der unteren Hälfte aus kürzeren weiteren Zellen bestehend, ebenso wie an der Spitze, hier nur eine Reihe von Randzellen. Eine minimale Verengung der Kapsel sub ore wie an meinen Exemplaren zeigen auch Originale von Ryan. Sporen grüngelb, 20—28 μ wie bei Limpricht angegeben.

Bryum pallescens Kaalsaas bei Christiania, Skogstadt, Stuefloten, Kongsvold, Opdal, Trondhjem, Vadsö, Aareskutan, Tromsö, Hammerfest usw. in vielen Formen sowie den Varietäten *boreale* und *cylindricum* Hagen. Ich nenne sehr kleine Formen mit zum Teil verkümmerten, doch auch wohlgebildeten Kapseln, Formen mit geknieten Seten, flacherem Deckel, dabei oft stärkerem Ringwulst, länger und zum Teil schärfer gespitztem Deckel, solche mit nicht oder nur wenig eingeschnürter Kapsel. Sehr häufig ist Ösenbildung der Seta mit hängender Kapsel. Lange oder kürzere zylindrische Früchte kommen ebenso vor wie kurze dicke von dem ebenso langen Halse scharf abgesetzte Urnen. Formen mit verkürzten eilanzettlichen Blättern mit sehr kurzer Granne im Hochgebirge. Gemeinsam ist allen Formen der nicht zwitterige Blütenstand (nur einmal wurden Zwitterblüten gefunden bei einer var. *cylindrica*), die typische Blattstruktur (Zellnetz), das typische Peristom, abgesehen von einem häufig breiteren Saum der Zähne. Mehrere Male Wimpern ganz oder teilweise ohne Anhängsel, welche Hagen als typisch bei der var. *cylindrica* ansieht. Es dürfte dies aber doch wohl mehr ein zufälliges Vorkommen sein, denn bei meinen Formen dieser Variation kommen sie sonst nicht vor.

Von Interesse ist eine niedrige Form von Hammerfest mit einhäusigen Blüten, etwas kleinen, aber sonst typisch gebauten Blättern, 1—1,5 cm langen, meist stark geschlängelten oder verbogenen dicken Seten und relativ kleinem dunkler braunen nickenden bis hängenden sub ore mehr weniger eingeschnürten Kapseln mit auffallend hoch gewölbtem Deckel und längerem oder kürzerem Spitzchen oder Warze. Sporen gelblich, 12—16 μ . Wenn sich nicht noch eine neue Art herausstellt, so würde die Form die Variabilität der Sporen beweisen.

Eine kleine Form von Vadsö hat bis zu 1,8 mm herabgehende hängende Kapseln mit hochgewölbtem, sehr lang gespitztem Deckel. Peristom mit Sporen übereinstimmend, nur breiterer Saum der Zähne. Blattzellnetz insofern abweichend, als in der Spitze und an den

Rändern lineare verdickte Zellen vorwiegen. Gezählter Endstachel oder Granne. Einhäusig.

Ich schließe hieran eine Form, die ich Juli 1888 bei Pontresina sammelte und bis dahin nicht endgültig bestimmt hatte. Äußerlich einem mittelhohen *pallescens* durchaus gleichend, doch die Blattschöpfe schwächer, dazu viele kurze steife pinselähnliche Sprosse. Einhäusig, ♂ Blüten in den ♀ dicht benachbarten Blattschöpfen. Die unteren Stengelblätter etwas herablaufend, eiförmig, die oberen am Grunde teils verschmälert, teils mit abgerundeten Ecken, fast lineallanzettlich lang zugespitzt mit kürzerer oder längerer, glatter oder sehr schwach gezählter Granne, bis 3 mm lang und 0,75 mm breit; Saum zwei- bis mehrreihig, schmaler oder breiter umgerollt; Spitze flach, meist ganzrandig. Zellen unten trübrost, rechteckig, in den abgerundeten Ecken rundlich-quadratisch, im ganzen oberen Blatt kurz, rhombisch-sechseckig, in der Mitte 0,012 mm breit und 0,024—0,040 lang — also genau wie bei *pallescens*. Perichätialblätter klein, lineallanzettlich, langgestutzt, lang glatt begrannt, flachrandig, ungesäumt. Die innersten Perigonblätter eigentümlich stumpf rechteckig bis fast trapezoidisch, dabei die Lamina nach oben sich manchmal verbreiternd, dann plötzlich in eine schmale längere Spitze oder Pfieme übergehend. Rippe zum Teil nur sehr kurz, zum Teil als glatte Granne auslaufend, sonst wie die ♀ (siehe Abbildung Taf. X Fig. 2). — Ein subfloraler Sproß zeigt deutlich herablaufende obere Stengelblätter; Kapsel auf 2 cm langer, oben stärker gekrümmter Seta hängend, nickend bis fast horizontal, aus kürzerem mehr weniger schlankem Halse ($\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ Urne), länglich eiförmig, allmählich zur Mündung sich verschmälernd, unter ihr nicht oder nach der Entdeckelung kaum merklich verengt, hellbraun, ca. 4 mm lang und 1,5 mm breit. Deckel klein, gewölbt-kegelig, mit mehr weniger langer Warze oder Spitze, mit wenigen Ausnahmen noch haftend.

Zähne orangegelblich inseriert, hellgelb, Spitze hyalin-gelblich, meist dolchförmig, papillös, Saum unten breit, Dorsallinie ziemlich gerade, Felder niedrig, 25—28 freie Lamellen; Endostom fast farblos, Fortsätze breit gefenstert, Wimpern mit mittellangen Anhängseln. Sporen trocken bräunlich-bis ockergelb, 16—22 μ , feinwarzig.

Gemeinsam mit *pallescens* hat die Pflanze Blütenstand, Blattzellnetz, Peristom, Sporengröße, abweichend die schmälere, zum Teil herablaufenden Blätter, die nicht eingeschnürte Kapsel mit kurzem Halse und kleinem Deckel, die andersfarbigen Sporen sowie die eigentümlichen ♂ Hüllblätter, genug Merkmale zur Begründung einer neuen Art. Indessen hat ein echtes breitblättriges *pallescens*

von Notodden/Thelemarken genau dieselbe Kapselform ohne Einschnürung (größtenteils) sowie auch etwas kleineren Deckel. Die Sporen von *pallescens* sollen olivengrün sein, doch fehlt bei Limpricht meist die Angabe, ob dies die Farbe der trockenen Sporenmenge oder der einzelnen Sporen ist unter dem Mikroskop. Die vorliegenden erscheinen unterm Mikroskop bräunlich. Da die Größe dieselbe ist, würde die abweichende Farbe wohl kein Merkmal I. Klasse sein. Die Untersuchung zahlreicher nordischer Formen hat grünlichgelbe oder gelbgrüne, einmal bräunlichgrüne Sporen ergeben, die von Notodden sind grünlichgelb. Viel größeren Wert würden die ♂ Hüllblätter haben. Ich habe sie mit denen von *pallescens* von verschiedenen Orten verglichen. Eine Kongsvolder Form hat, wie Limpricht dies angibt, völlig herzförmige ♂ Hüllblätter (vergl. Taf. X Fig. 3), die Form von Notodden in einer Blüte ein nahezu ebenso rein herzförmiges Blatt, zwei andere haben mehr senkrechte oder sehr wenig bogige Außenränder, so daß sie sich in der Form denen von der Pontresina-Pflanze entschieden nähern (vergl. Taf. X Fig. 4). Diese sind nicht streng einförmig, haben auch wohl leichte Schwingungen der Seitenränder. Hinzu kommt, daß die Perichätialblätter bei allen drei Formen gleichgestaltet sind (vergl. Taf. X Fig. 2—4), nur sind die der vorliegenden Pflanze vielleicht noch etwas schmaler, als die übrigen. Unter diesen Umständen verliert d. E. die abweichende Form der ♂ Hüllblätter, die allerdings im wesentlichen konstant zu sein scheint, ich habe sie stets trotz häufiger Untersuchungen nachweisen können, doch an Wert. Abweichende Stengelblattformen sind bereits bei anderen Arten mir bekannt geworden, ich begnüge mich deshalb vorläufig, die neue Form als Varietas *Pontresinae* aufzuführen.

Bryum subrotundum, Kongsvold-Knudshö, am Wege von Jerkin zur Jerkinshö, Vardö. Wie schon Hagen hervorhebt, variiert dies Moos vielfach. Die Kapsel hat überall die charakteristische Form (die Abbildung bei Limpricht ist völlig verfehlt, bei Roth viel besser). Mitunter ist die Pflanze zwittrig, der Blattsaum undeutlich bis deutlich und mehrreihig, das Zellnetz stets kurzmaschig, die Blattecken mitunter fast geöhrt mit lockeren, rundlich-quadratischen Zellen, wie man sie so oft findet, ich kann die Zellen des Blattgrundes deshalb nicht für so charakteristisch halten. cf. Hagen.

Bryum capillare nur aufgenommen in sterilen Formen ohne Bedeutung am Aareskutan, bei Fauske, Ulvik, hier die Blätter an der Spitze gezähnt mit sehr langer, fast glatter Granne.

Erwähnen will ich einer *var. microcarpum*, die ich Juli 1898 bei Osterode (Ostpreußen) an Seeufem sammelte. Die Früchte gehen herunter bis auf 1,5 mm bei haardünnem, kaum 1 cm langer Seta. Blätter schmal lineallanzettlich mit allmählicher Zuspitzung, schmal aber deutlich, doch auch breiter gesäumt, flachrandig, oben fast dornig gezähnt mit als längerer gezählter Stachel auslaufender Rippe. Zellnetz zart, weitmaschig, verlängert rhomboidisch. Die Pflanze besitzt eine auffallende Ähnlichkeit auch in der Blattform mit kleinen Formen von *erythrocarpum*, das ungesäumte Blätter hat. Die größeren Pflanzen, die den Übergang zu der typischen Form darstellen, haben breitere Blätter mit breiterem Saum, auch noch scharf gezähnte Spitzen, gezählten Endstachel, Zellen auch noch etwas länger als bei der typischen Pflanze; eigentümlicherweise finden sich in den Blättern, besonders der kleineren Exemplare, oft ein oder zwei bis drei eiförmige Cysten mit grünem Inhalt und dicker brauner Schale, das Zellgewebe ist zur Seite gedrängt. Es handelt sich sehr wahrscheinlich um *Normatodeneier*. Auch an Blättern von *Bryum caespiticium* von feuchten Sandstellen kommen sie vor. Gallenbildungen habe ich nicht bemerkt.

Bryum elegans var. *Ferchellii* Seljestadt, Rjukanfoss, Hammerfest, Vardö. Alle stimmen mit den schweizerischen Pflanzen überein. Hagen scheint diese Varietät überhaupt nicht anerkennen zu wollen (cf. p. 198), denn er führt keinerlei Standorte für das Nordland auf. Die Pflanze hat indes ein ganz typisches Äußere und bildet keine Übergänge zu den größeren Formen, es würde allerdings genügen, sie nur als forma *Ferchellii* zu führen, jedenfalls ist es eine sehr gute Wuchsform der höher gelegenen Gegenden.

Bryum caespiticium, aufgenommen bei Fagernaes, Skogstadt, Löken, Notodden, Kongsvold, Tromsö, Trondhjem, Hammerfest.

Zum Blattsaum dieses gemeinsten aller Brya muß ich nachstehendes erörtern: Die älteren Bryologen sagen zum Blattsaum nichts Besonderes. Milde bezeichnet die Blätter als gesäumt und umgerollt, macht also keinen Unterschied gegen andere Moose. Podpera unterscheidet dem entgegen Formen mit schmal umgebogenen, enger gesäumten sowie mit sehr breit gesäumten Blättern, beide mit engerem Zellnetz, dann Formen mit umgebogenen, gesäumten oder nicht gesäumten Blättern mit weiteren Zellen, schließlich *Bryum Kunzei*. Nun nennt Limpricht auffallenderweise den Saum undeutlich begrenzt sowie die Zellen gegen die Ränder allmählich enger und länger werdend, doch chlorophyllhaltig und nicht

stärker verdickt. Letztere beiden Merkmale finden sich nun an allen jungen noch grünen Blättern vieler Arten mehr weniger stark ausgeprägt, der Saum tritt hauptsächlich erst an den älteren Blättern hervor, die bereits mehr verdickte Zellen führen. Von diesen spricht Limpricht aber gar nicht. Für den Anfänger müssen hierdurch erhebliche Irrtümer hervorgerufen werden, wenn er Limprichts Angaben folgend, kein Moos mit gut ausgeprägtem Saum zu *caespitium* rechnen kann. Ich kann nach meinen Erfahrungen nur sagen, daß kein Bryum ein derartig polymorphes Zellnetz und Blattsaum besitzt wie dieses. An den sehr weichen Polstern mit ebenso weichen pinselähnlichen Sprossen der trockenen Orte ist der Saum besonders an den frischen Schopfblättern tatsächlich so wie Limpricht es beschreibt: oft schmal, sehr zart, flach oder umgerollt, von den längeren Nachbarzellen wenig verschieden, chlorophyllführend. Die Laminazellen oft im ganzen übrigen Blatt lang rhombisch bis rhomboidisch. Bei breiterem Saum tritt die Begrenzung oft viel deutlicher auf, wenn die Nachbarschaft kürzere Zellen enthält, genau dasselbe Bild wie bei den grünen Schopfblättern von *pallescens*, dabei die Saumzellen noch chlorophyllhaltig. — Ein anderes Bild bieten die alten Blätter, die den reifen Fruchtsprossen angehören. Hier sind die Zellen leer und verdickt. Es lassen sich dann zwei Typen des Zellnetzes der Lamina unterscheiden, ein mehr langzelliges und ein mehr kurzelliges, wobei zu merken, daß beide Formen ebenso wie alle sonstigen Abarten regellos an den Blättern eines und desselben Sprosses gefunden werden können. Bei langmaschigem Zellnetz ist die Spitzenregion des Blattes von dicht stehenden verdickten linearen Zellen eingenommen, die sich in breiten Zügen längs der Ränder abwärts erstrecken bis über die Blattmitte hinab, von da ab meist etwas kürzere Randzellen. Das Innere ist oft ebenfalls von auffallend lang rhomboidischen spindelförmigen Zellen gewebt, bald verdickt, bald zarter (besonders in höherem Alter); gegen den Grund hin mehr weniger lange rechteckige, in den Blattecken lockere, oft rundlich-quadratische Zellen. Bei flachen Rändern kann man nicht von einer Grenze des Saums sprechen, wenn man nicht die ganze breite Zone linearischer Zellen als Saum bezeichnen will, bei Umrollung sieht man die Begrenzung meist sehr deutlich. Dabei ist die untere Hälfte des Saums naturgemäß weniger verdickt wie die obere. — Viel intensiver begrenzt sich der Saum aber gegen eine kürzerzellige Lamina, hier hat man, wenn noch die Spitzen-

region viel weniger lange Elemente führt, genau wieder das Bild vieler Blätter von *pallescens*, *cirrhatum* usw. Man findet ferner nicht selten an demselben Blatt den einen Rand schmal gesäumt, flach oder umgerollt, wenig abgegrenzt, den anderen breit gesäumt, umgerollt, schärfer begrenzt. Wie schon bemerkt, kommen alle diese Abweichungen an demselben Rasen, an derselben Pflanze vor, ich habe diese Polymorphie an jedem *caespiticiium* feststellen können in mehr oder weniger ausgeprägter Weise. Auch bei anderen Arten bemerkt man Verschiedenheiten der Saumausbildung, aber nie in solchem Grade wie hier. Sonst ist noch zu bemerken, daß die Granne vorzugsweise glatt ist, doch nicht selten auch gezähnt wie die Blattspitze. Die Größe der Blätter ist ja im allgemeinen eine geringe, im feuchten Sande werden sie denen von *cirrhatum* sehr ähnlich, so erreichen sie an ostpreußischen Formen 4 mm Länge bei 0,9 mm Breite, eine Grannenlänge von über 1 mm. Die Blattform wird dann lang-eilanzettlich bis fast lineallanzettlich. Die Kapsel ist meist typisch, plumpzylindrisch, kürzer oder länger, mitunter aufwärts gebogen, meist nur wenig verengt, doch mitunter stark eingeschnürt wie bei *turbinatum*. Der Deckel variiert erheblich in Höhe der Wölbung, Länge der Spitze oder Warze. *Pallescens*-Wölbung ist nicht so selten. Zum Peristom will ich nur bemerken, daß ich sehr oft breiten Saum der Zähne mit starkem seitlichem Übergreifen der Trabekel gefunden habe. Zahnspitzen oft dolchförmig.

Besondere Formen oder Varietäten aufzustellen, nötigte das nordische Material nicht, sie würden sich absolut nicht begrenzen lassen. Ich erwähne indessen einer kleinen Form von Skogstadt: Kapseln meist hängend an einer ösenbildenden Seta oder etwas aufgerichtet, eilänglich, sub ore deutlich verengt, mit mäßig hohem kegelig gewölbtem Deckel. Sie sind eleganter geformt wie sonst bei *caespiticiium* und erinnern lebhaft an ein kleines *pallescens*. Die Sporen sind aber glatt, gelb, von 10—14, ausnahmsweise 8 und 16 μ . Die Blätter haben vielfach das kurze Zellnetz und den breiten Rand von *pallescens*, doch auch die Polymorphie des *caespiticiium*. Nur rein σ Blüten. Nach den Sporen und der Aufhängung der Kapsel muß *caespiticiium* vorliegen, trotz der abweichenden Kapselform. Sollten auch bei *pallescens* polymorphe Blätter vorkommen, was ich nicht beobachtet, aber auch nicht im Auge gehabt habe, so würde die Entscheidung sehr schwer sein. Die glatte Granne erreicht mitunter die halbe Blattlänge.

Ich schließe an eine Pflanze von feuchten Sandplätzen im Walde bei Osterode (Ostpreußen), die ich früher wegen der 6 cm langen

Seten zu *cirrhatum* gestellt hatte. Sehr lockere, kaum 1 cm hohe Rasen mit sehr geringem Wurzelfilz. Zweihäusig; untere Blätter herablaufend, Schopfblätter nicht oder sehr wenig, lineallanzettlich, selten eilanzzettlich lang zugespitzt, mit langer, schwach gezählter oder glatter Granne. Meist deutlicher mehrreihiger Saum, ungerollt, Zellnetz meist langmaschig im ganzen Blatte, doch auch kürzemaschig, bei jüngeren Schopfblättern zartwandig, Saum undeutlich, also Polymorphie wie oben beschrieben. Die Größe der Blätter ist erheblich und oben bereits angegeben (bis 4 mm : 0,9 mm, Grannenlänge über 1 mm); die ♂ Pflanzen gemischt mit den ♀, Blüten knospenförmig, die Schopfblätter eilanzzettlich oder schmaler, die innersten Hüllblätter breiteiförmig, sich plötzlich verschmälernd in eine kurze oder lange, dann auch eckige Spitze, Rippe sehr kurz, Perichätialblätter dreieckig lang zugespitzt, lang begrannt, beiderlei Blätter ungesäumt, flach- und ganzrandig. Kapsel kurzhalsig, meist zylindrisch, kürzer oder länger, zum Teil sub ore eingeschnürt, Deckel groß, gewölbt kegelig oder etwas flacher. Peristom von *caespiticium*. Sporen trotz vielfacher Untersuchungen stets gelb, glatt, nur 10—14 μ groß.

Von *caespiticium* weicht die Pflanze, abgesehen von der ungewein langen Seta besonders ab durch die vorherrschend lineallanzettlichen Blätter, doch muß betont werden, daß Übergänge bestehen zu den eilanzzettlichen Blättern der gewöhnlichen Form. — Bei *cirrhatum* werden ja auch getrennte Blüten beobachtet, auch scheinen die männlichen Hüllblätter mehr der Form von *cirrhatum* zu entsprechen, doch lassen sich die Sporen nicht damit vereinigen. *Cirrhatum* hat nach Limpricht bräunlichgrüne feinpunktierte Sporen von 16—21 μ . Wenn auch die Größe nicht maßgebend sein kann, so dürften sie sich doch nicht in glatte gelbe umwandeln können, wie sie für *caespiticium* charakteristisch sind. Liegt nun eine neue Art vor? Wenn man nur die Formen mit schmalen langen Blättern sowie langmaschigem Zellnetz berücksichtigte, würde nichts entgegenstehen und hätte ich nur diese gefunden, so könnte kein Widerspruch erhoben werden. Ich habe aber reichliches Material gesammelt mit allen möglichen Setalängen, Blattlängen und Zelllängen, verschiedener Blattform und auch Kapselform, alle haben aber dasselbe Peristom, genau dieselben Sporen, denselben Blütenstand, das polymorphe Zellnetz. Die neue Art ließe sich deshalb nicht

scharf begrenzen, ich stelle sie als var. *Osterodense* zu *caespiticium*. Noch die Bemerkung, daß die verschiedenen Kapsel-formen (siehe Abbildung Taf. X Fig. 5) sämtlich auch sonst bei *caespiticium* häufig vorkommen.

Bryum Mühlenbeckii Skogstadt, Stuefloten, Haukelisaeter, Voxlid-Hotel, Videsaeter, Schneetind, Vardö. Mit Ausnahme des letzten nördlichsten Standortes überall reich fruchtend, unstreitig dann eins der prächtigsten Laubmoose, die wir besitzen. Aus der Schweiz besitze ich nur elende unreife Früchte oder sterile Rasen. Meist sind die nordischen Früchte blutrot, doch auch rotbraun oder blasser. Die Blätter laufen an den längeren Sprossen, wo sie weniger dicht stehen, entschieden etwas herab.

Bryum alpinum gemein, doch sehr viel seltener und nur sparsam fruchtend, so bei Oldendal und Bergen-Floifjeld; var. *viride* Seljestadt. Der Grad der Umrollung des Blattrandes ist sehr verschieden, es kommen auch Blätter mit einem oder beiden flachen Rändern vor, auch laufen die lockerer stehenden Blätter oft ein wenig herab. Die var. *viride* zeichnet sich aus durch ungemein schmale lange, zum Teil lineare bis wurmförmige Blattzellen, jedenfalls in der unteren Blatthälfte längere als gewöhnlich. *Mildeanum* kann aber nicht vorliegen, da die Rippe nicht (als gezählter Endstachel) austritt.

Bryum Mildeanum Grindaheim auf nassem Schiefer steril. Die Rippe tritt als starker Stachel kurz oder etwas länger aus, abweichend sind nur die am Grunde umgeschlagenen Ränder sowie die meist etwas kürzeren Zellen, die nur oben verlängert-rhomboidisch, am Rande linear sind, am Grunde kurz rechteckig. Indessen handelt es sich um sterile Sprosse, die ja oft abändern zur Flachrandigkeit und Kurzzelligkeit.

Bryum Kunzei, Voxlid-Hotel, Hammerfest; wird von Hagen für das Nordland nicht angegeben. Die Pflanzen stimmen mit der Beschreibung wie mit Originalen aus Pontresina völlig überein.

Bei dem von mir bei Gotha gesammelten Material sind die Pflanzen der verschiedenen Standorte nicht ganz gleich. Auf dem Seeberg haben die sterilen Sprosse stets lang herablaufende untere und wenig herablaufende obere Blätter, sowie in den Achseln nicht selten bulbillenartige Kurztriebe in allen Stadien der Entwicklung von der grünen Bulbille mit Kronblättchen bis zum längeren Sproß. Bei *Bryum Geheebii* sind solche Sprosse besonders erwähnt. Die Blätter zeigen sonst den typischen Bau mit zurückgekrümmtem Endstachel der Rippe. Vom Krahnberg haben die ♂ Pflanzen eben-

falls herablaufende untere und wenig oder nicht herablaufende obere Blätter, diese sind breiter lanzettlich, am Rande stärker umgerollt, die Zellen meist etwas enger, kurz rhomboidisch, Rippe schwindend in der stets flachen Spitze oder kurz oder länger glatt oder schwach gezähnt austretend. Sterile Sprosse mit flachrandigen Blättern und kürzeren Zellen, auch flacher Spitze.

Bryum Veronense Opdal, Drivstuen auf Steinen in der Driva, bei Skogstadt in der Baegna; letztere Pflanze erheblich größere und höhere Polster bildend. Die Sproßblätter laufen hier vereinzelt mit sehr zarten Streifen herab (Sprosse lockerer beblättert), sonst völlig den übrigen gleichend.

Bryum Blindii nur wenige Exemplare im Flußsande bei Krokhaugen mit *Aongstroemia longipes*.

Bryum turgens Hagen, Kongsvold-Knudshö und Drivadal, Djupviksfjeld. Verschiedene Wuchsformen mit verschiedenem Bau der Blattspitze und des Saumes, dies auch an demselben Sproß je nach seinem Alter. Die alten Blätter haben eine sehr breite Spitze, vereinzelt gezähnt, mit schwindender oder eintretender Rippe, die jungen eine deutlich gezähnte, meist zurückgekrümmte Spitze mit eintretender oder oft als Endstachel austretender Rippe. Rand der alten Blätter am Grunde oder wie an den jüngeren Blättern weit hinauf umgeschlagen. Andere Sprosse haben völlig kappenförmige oder eiförmige Blätter ohne Spitze mit schwindender Rippe. Unterhalb der letzten Sproßvegetation öfter 3 Blüten mit allen Merkmalen der Blüte von *Br. neodamense*. Die Pflanze dürfte am besten als Varietät zu dieser Art zu stellen sein, wie es bereits Roth getan. Der Hauptunterschied besteht jedenfalls in dem meist stärker umgerollten Blattsaum.

Bryum Duvalii Kongsvold, Knudshö und Nystuhö, Snehätta, Fauske überall nur steril, bei Nystuen mit Früchten. *Stirtoni* Schimper Kongsvold. Blätter gebaut wie bei *Fercheli*, doch die Rippe als haarförmige glatte Granne auslaufend. Bei einer Form von Fagernaes endet die kräftige Rippe in der Spitze oder tritt minimal aus. *Br. turbinatum* nur bei Djupvik steril aufgenommen, sonst häufig.

Bryum ventricosum Löken, Skogstadt, Sandene, Kongsvold, Jerkin, hier mit verbildeten kurzen dickbirnförmigen oder breitkegeligen Früchten mit fast halbkugeligem Deckel mit Spitzchen. Ganz dieselben Früchte fand ich im Thüringer Walde bei Scheerershütte. Die Jerkinschen Früchte haben ein gut entwickeltes Peristom, doch nur sehr kleine Sporen (8—16 μ).

Forma angustelimbatum im Drivadal, fo. *submersum* ebenda flutend in der Driva mit sehr lockeren bis entfernt stehenden sonst typischen Blättern.

Von Interesse ist eine 2—3 cm hohe Form von Löken, rötlich, Blätter typisch gebaut, Seta 1—2 cm; Kapsel klein, hängend, deutlich eingeschnürt mit kürzerem oder längerem Halse, Deckel flachkegelig mit scharfem, oft langem Spitzchen. Die Kapsel hat ganz das Äußere von *bimum*, auch in der Form *pallescens*-ähnlich. Blütenstand durchweg zweihäusig. Sporen trocken gelbgrün, bei früheren Messungen 10—16 μ , jetzt 14—16 μ , vereinzelt 18 μ ; nicht glatt, sondern feingekörnelt. Ich war lange zweifelhaft, ob hier nicht diözisches *bimum* vorläge, doch haben mich die Sporen schließlich für *ventricosum* entscheiden lassen (*bimum* hat nach Limpricht gelbe oder grünlichgelbe, fast glatte Sporen von 10—14 μ). Jedenfalls eine gute Varietät, die ich *humile-operculatum* nenne.

Mnium hornum nicht aufgenommen. Es soll nur zur Limprichtschen Angabe „Sprossen dicht beblättert, Blätter nicht oder kaum herablaufend“ bemerkt werden, daß an Thüringischen Pflanzen am Grunde schattiger feuchter Felsen oder unter solchen die Beblätterung eine sehr lockere wird und die Blätter sehr deutlich oder länger herablaufen. Die Pflanzen ähneln dann dem *lycopodioides*.

Mn. orthorrhynchum Kongsvold c. fr. Fauske, Tromsø — hier in sehr niedriger depauperierter Form.

Mn. lycopodioides Kongsvold, an mehreren Orten steril. Ich habe wiederholt meine Pflanzen, die Hagen bestätigt hat und unzweifelhaft größtenteils echt sind, mit Originalen von Bryhn, Hagen, Kaalaas verglichen und bin zu der Überzeugung gekommen, daß entschiedene Übergänge zur vorigen Art bestehen. Nach Schimper unterscheidet sich *lycopodioides* von *orthorrhynchum* durch längere und schmalere, locker gestellte, schärfer gezähnte Blätter, blassere Peristomzähne, um die Hälfte kleinere Sporen. Limpricht, der die Blattlängen ebenfalls betont, drückt die Angaben „Rippe mit dem Spitzchen endend“ bei *orthorrhynchum*; „Rippe im Spitzchen austretend“ bei *lycopodioides* nicht gesperrt, hat also höchstwahrscheinlich Abweichungen gesehen. Bezüglich der Blattspitze bemerke ich, daß sie bei allen Pflanzen nur aus den verlängerten Randzellen besteht, die längeren sind ferner sehr dornig. In diese Spitzen tritt nun die Rippe mehr weniger kräftig ein, um sich sofort darin zu verlieren, ein deutliches Durch-

laufen der Spitze und Austreten der Rippe mittelst eines besonderen Gewebes habe ich nie gesehen. Die Endzelle der Spitze ist mitunter etwas länger dornig.

Es finden sich nun sehr lockerrasige, locker beblätterte Formen mit oft einseitwendigen (Merkmal für *lycopodioides* nach Limpricht), schmälere und längere, besonders auch länger zugespitzten Blättern. In den Schopfblättern stark in die Spitze eintretende Rippen, weiter abwärts aber schon die Rippen unter der Spitze schwindend, an den unteren Blättern ist dies die Regel. Der Blattsaum an den Schopfblättern bis über die Mitte herab sehr scharf dornig, bei den unteren hören die schwächeren Zähne in der Mitte auf. Rippe und Rand meist nicht rot. Das Blattzellnetz soll deutlich kollenchymatisch sein und ist es auch zum Teil an meiner Pflanze von der Skogbaecken Brücke bei Kongsvold, an Hagen-Bryhn-Kaalaaschen Exemplaren usw. Vielfach ist es aber nur andeutungsweise vorhanden, auch an Hagenschen Pflanzen; man sieht es dann noch am besten gegen den Blattgrund hin. An meinen Rasen mit einseitwendigen Blättern fehlt das Merkmal völlig. — Die genannten charakteristischen Merkmale finden sich also oft schön zusammen bei den Pflanzen mit längeren Blättern, dagegen unvollkommen an Pflanzen mit breiteren und kürzeren Blättern. Diese beiden Formen wachsen aber derartig untereinander, daß man nur selten einen reinen Rasen trifft. Bei Hagenschen Originalen sowohl in meinem als in Schliephackes Herbar ist die Mischung eine so starke, daß man an der Zusammengehörigkeit der Formen nicht zweifeln kann. Genau die gleiche Mischung findet sich aber an den als *orthorrhynchum* gesammelten Pflanzen. Mit der Lupe kann man leicht die langblättrigen von den kürzerblättrigen Individuen unterscheiden. Meine dichten, 10 cm tiefen rötlichen Rasen von *orthorrhynchum* von Zermatt haben sehr lange schmale Schopfblätter mit langer dorniger Spitze und sehr starken eintretenden Rippen, weit hinab dornigen Säumen, dabei nur sehr schwach ausgeprägtes bis fehlendes Kollenchym. Dagegen haben wieder Juratzkasche *lycopodioides*-Pflanzen vom Floiter Tal in Nordtirol kürzere eilanzettliche Blätter mit weit herabgehender Serratur, längerer dorniger Spitze und allermeist schon ziemlich weit unter der Spitze schwindenden Rippen, dabei meist überall deutliches Kollenchym. Breidlersches *orthorrhynchum* aus Salzburg hat starke in die Spitze eintretende

Rippen, weit herabgehende Serratur, kein Kollenchym; eine ebensolche Pflanze aus Lienz hat in einzelnen Blatteilen ein ziemlich deutliches Kollenchym.

Hieraus ist jedenfalls ersichtlich, daß Blattform und Spitze, Rippe und Blattrand nur einen sehr geringen Unterscheidungswert besitzen, einen erheblich größeren dagegen ein deutlich ausgesprochenes Kollenchym. Findet sich dies mit sehr locker beblätterten usw. Sprossen zusammen, so kann man *lycopodioides* annehmen, in allen anderen Fällen ist die Entscheidung einfach unmöglich. Gehört nun das einseitswendige *Mnium* von Kongsvold ohne Kollenchym, aber mit allen sonstigen Merkmalen des *lycopodioides* zu diesem? Ein *orthorrhynchum* mit einseitswendigen Blättern habe ich nicht gesehen, auch nirgends beschrieben gefunden. Trotzdem lege ich es nur mit Vorbehalt zu *lycopodioides*.

Durch die Güte des Herrn Kaalaas/Christiania erhielt ich fruchtendes *lycopodioides*. Die Kapseln sind zum Teil entschieden länger und leicht gekrümmt, zum Teil etwas kürzer, aber auch dann nicht ganz gerade. Das Peristom kann ich bei der geringen Zahl der Kapseln nicht untersuchen. Da die sonstigen Merkmale der Pflanze übereinstimmen, wird niemand an *lycopodioides* zweifeln. Die reifen Früchte von *orthorrhynchum* sind stets kürzer, die noch unreifen von August 1908 aber länger und schwächer, vielleicht gehen sie später in die kürzere Form über.

Die Untersuchung von *orthorrhynchum*-Peristomen aus Zermatt und Kongsvold hat teilweise entschiedene Merkmale von *lycopodioides*, andere von *orthorrhynchum* ergeben, ein eindeutiges zweifelloses Resultat ist im Sinne der Limpricht'schen Angaben nicht erzielt worden. Wie ich schon anfänglich bemerkte, scheinen beide Arten nicht gehörig spezifisch verschieden zu sein, im sterilen Zustande sind sie nicht sicher zu unterscheiden, *lycopodioides* dürfte das Extrem gewisser Abänderungen von *orthorrhynchum* sein. Von Husnot wird es als Varietät des letzteren betrachtet.

Mnium Blyttii Kongsvold, Vaarstien (Massenvegetationen auch c. fr., desgl. am Sprembaekken), Djupvik; *Mn. serratum* ad var. *integrifolium vergens* c. fr. bei Fossheim; *Mn. spinosum* Fagernaes, Fauske steril; *Mn. medium*

Christiania bei Midstuen c. fr., Kongsvold, *Mn. Seligeri* Midstuen; *Mn. hymenophylloides* Krokhaugen, Ringebru (Stuhlbro), Hövringsaeter, sehr häufig bei Kongsvold; *Mn. cinclidoides* Kongsvold, Snehätta, Bodö, Hammerfest, Vardö, hier Rippe in der Spitze endend, bis fünf Zellreihen starker Saum, Blätter etwas herablaufend; *Mn. punctatum elatum* Domaas, Kongsvold (mit farblosem Saum), Tromsö; *Mn. subglobosum* Fokstuhö c. fr. Kongsvold, Vaarstien, Hammerfest steril.

Cinclidium stygium Kongsvold, Vaarstien (Massenvegetationen), häufig mit kürzeren Seten, Blattsaum oft vom Grunde bis zur Mitte umgeschlagen wie bei *subrotundum*, die alten Blätter fast kreisrund mit vorgezogenem oft zurückgekrümmten Spitzchen, dann scheinbar ausgerandet (*subrotundum* hat deutlicher ausgerandete Blätter), Opdal/Aune, Domaas, Maristuen, Tromsö, Vadsö; *C. arcticum* Kongsvold auf der Hochebene gegen Sprembækken hier reich fruchtend mit *Bryum arcticum oxystegium*.

C. subrotundum Maristuen spärlich neben viel üppigerem *stygium*. Die Kapseln haben entleert meist die charakteristische fast halbkugelige Form, die Blätter der frischen Sprosse oben quer abgestutzt bis leicht ausgeschweift. Doch erscheint die Diagnose nicht ganz sicher, wenn auch Identität besteht mit Kaalaaschen Pflanzen. Die alten Teile völlig schwarz, die alten Blätter sind bei beiden nicht alle ausgerandet; *C. hymenophyllum* Kongsvold häufig.

Paludella squarrosa Krokhaugen, Kongsvold, Vaarstien, 1907 stets reichlich c. fr., sonst nur steril. An den Drivaufnern in dichten kaum 2 cm hohen Rasen.

Amblyodon dealbatus Domaas, Kongsvold.

Meesea trichodes bei Kongsvold sehr häufig, Hammerfest, Aareskutan; bei Jerkin mit eigentümlichen, gleichmäßig gekrümmten Kapseln, die denen der Harpidien gleich sehen, b) *alpina* Kongsvold-Sprembækken, Vaarstien, c) *minor*, ebendasselbst, Jerkinshö; *M. tristicha* Krokhaugen c. fr.

Catoscopium nigratum Domaas, Jerkin, Kongsvold, Opdal/Aune.

Aulacomnium palustre imbricatum Grindaheim, Kongsvold; *A. turgidum* Skogstadt, Nystuen, Kongsvold, Snehätta, Hammerfest.

Bartramia ithyphylla in sehr dichten 6 cm hohen Rasen bei Kongsvold-Vaarstien, b) *strigosa* Wahlenb. = *rigidula* Schimp. Kongsvold-Nystuhö: dunkelgrüne Rasen, angepreßte, etwas kürzere Blätter mit grünlicher, nicht glänzender Basis und nicht

abgebrochenen Spitzen, eine ganz alte Frucht, den Rasen nicht überragend, c) *brevisetata* (Lindb.) Kindb. in dichten bis 3,5 cm hohen Rasen in Felsritzen bei Vardö 1904 mit reichen, die Rasen kaum oder soeben überragenden Früchten, größtenteils nicht ganz reif, doch im Herbar mit abgefallenen Deckeln und zum Teil intaktem Peristom.

Ich will die bisher noch etwas lückenhafte Beschreibung ergänzen: Wurzelfilz meist nicht papillös, Blätter sehr brüchig, nicht angepreßt wie bei *strigosa*, sondern abstehend wie bei der Normalform, die mehr weniger glänzend weiße Basis 0,9—1,0 mm lang (Limpricht's Angabe 0,12 mm soll wohl heißen 1,2 mm), nach oben sich leicht verbreiternd, bevor sie in die grüne Lamina übergeht (von 0,62 auf 0,72 mm). Lamina über dem Scheidenteil 0,51 mm breit, Gesamtlänge des Blattes ca. 4 mm, Perichätialblätter 5 mm, Spitze meist abgebrochen. Seta ca. 6 mm lang. Kapseln trocken, der von *ithyphylla* völlig gleich, etwas mehr aufrecht, aufgeweicht fast kugelig, 2 mm lang, 1,6 mm breit. Peristomzähne sehr unregelmäßig geformt, kürzer oder länger, seitlich meist gebrochen bzw. aus sehr unregelmäßig aufeinandergesetzten, verschieden zahlreichen Stücken bestehend, das oberste abgerundet; ca. 10 Lamellen, Dorsalfelder punktiert. Von einer zusammenhängenden Grundhaut nichts zu sehen, dagegen bemerkt man mehreren Zähnen anliegend breitere, lichtorangelgelbe Membranstücke, die Zähne seitlich überragend mit scharfen Konturen und auch einer Felderzeichnung, nach oben sich zuspitzend. Zwischen den Zähnen nichts sichtbar. Sporen braungrün rund oder nierenförmig, 30—36 μ .

Durch zwei Merkmale unterscheidet sich die vorliegende Form von der typischen *ithyphylla*, durch die Brüchigkeit der Blätter und das rudimentäre Peristom. Daß das letztere durch Witterungseinflüsse verkümmert sein sollte, glaube ich keinesfalls, da eben alle Kapseln diese Beschaffenheit zeigen, und ich bei keinem anderen Moose aus Finnmarken solche Einflüsse bemerkt habe, dagegen findet sich ein rudimentäres Peristom bei vielen anderen Moosen, *Encalypta*, *Pottia* usw. Das innere Peristom kann auch nachträglich nicht durch Witterung usw. zerstört sein, denn die Kapseln waren noch bedeckelt; Hagen beschreibt dasselbe bei bedeckelten Kapseln.

B. breviseta könnte wohl als Art betrachtet werden cf. Limpricht, mit dessen Beschreibung meine gut paßt. Doch scheint nach Hagen die Frucht stark zu variieren. Schimper gibt für die var. *rigidula* aus dem Dovrefjeld, welche nach Kaurin mit *strigosa* Wahlenb. identisch ist, zerbrechliche Blätter an, dies

Merkmal hat gerade meine Pflanze aus Kongsvold nicht, wohl aber die *brevisetata* von Vardö. Es dürfte noch mehr Material zur völligen Klärung der Fragen zu sammeln sein.

Bartramia Halleriana Knudshö, *B. pomiformis crispa* Hönefoss, Bodö.

Plagiopus Oederi in mächtigen mannskopfgroßen Polstern bei Kongsvold usw., b) *condensata* ebenda.

Conostomum boreale Kongsvold, Snehätta, Rjukanfoss, Schneetind bei Digermulen, Hammerfest, Vardö, Vadsö, stets reichlich fruchtend.

Breutelia arcuata Sundal und Rosendal an nassen Felsen, 15 cm tiefe Rasen bildend, steril.

Philonotis Arnelli Husnot siehe *tomentella*; *Ph. calcarea* Fauske, Dalen c. fr.; *Ph. fontana* aufgenommen bei Skogstadt und Nystuen, hier auch Übergänge zu *tomentella* sowie eine Form mit aufrechten Perigonblättern, desgleichen bei Maristuen ein Übergang zu *tomentella*, die älteren Blätter mit sehr dicken gelbroten, auch auffallend mamillösen Rippen und relativ kurzen Blattzellen (1:2,5—3), doch ist der Blattzuschnitt der von *fontana* mit oft längeren Grannen. Kongsvold Übergang zu *tomentella* mit reifen Früchten. Eine forma *nigrescens* zwischen Kongsvold und Snehätta zusammen mit *Hypnum stramineum nigrescens* auf alten von den Bergen herabgespülten Sandmassen. Daß die Färbung durch Humussubstanzen bedingt ist, dürfte fraglos sein, den Eindruck einer Abtötung oder Zerstörung gaben die Pflanzen nicht. Außergewöhnlich lange Schneebedeckung hat hier entschieden nicht eingewirkt, in den Schneemulden erscheint nach Schwinden des Schnees ja alles vermodert. Die Dicranumarten aus der Ebene von Vardö, wo sicherlich lange Schneebedeckung herrscht, heftige andauernde Kälte, jedenfalls auch Eis und Wasser, waren weder vermodert noch erfroren, sondern mit Erhaltung ihrer Struktur blaßbräunlichgelb bis hellockergelb, oben grün (cf. diese). Wasser allein hat jedenfalls auch nicht die schwarze Farbe bedingt in Betracht der vielen andersgefärbten Sumpf- und Wassermoose. Wahrscheinlich wirken hier neben dem Wasser noch mehrere unbekannte Faktoren zusammen ein.

Eine kräftige Form von Kongsvold besitzt übergeneigte Sproßgipfel, aber meist nicht einseitwendige Blätter, äußerlich einer schwächtigen *calcarea* ähnlich, doch die Blätter der älteren Teile von der *fontana*-Form, auch das Zellnetz der Basis nicht langmaschig und durchsichtig, sondern das der *fontana*. Loeske gibt an, daß

er bei *fontana* herabgekrümmte Sproßgipfel nicht kenne. Die Neigung zur Umbiegung der Sproßenden zeigt auch eine sehr robuste Form von Skogstadt, zusammengewachsen mit *seriata*.

Eine schwächliche Form von Grindaheim ist als *fontana falcata* zu bezeichnen (Blätter unten breit), desgleichen eine Form von Seljestadt und vom Hövringsaeter.

Ph. fontana var. *adpressa* Loeske Kongsvold im Sprembaekken und in Bächen der mittleren Knudshö.

Ph. seriata Nystuen und Skogstadt, Grindaheim c. fr. hier innig vermischt mit fruchtender *fontana*. Vom Grindefjeld eine Form mit keulig verdickten übergeneigten Sproßenden, Reihenbildung an den alten Teilen sehr deutlich. Stuefloten, Voß-Lönehorge, Rjukanfoss, Maristuen, Voxlid-Hotel — hier überall steril. Ich möchte bemerken, daß die Reihenständigkeit der Blätter nur bei dichter Beblätterung deutlich ist, bei entfernter stehenden Blättern aber ganz zurücktreten kann.

Eine sehr lax und flattrig beblätterte forma *immersa* bzw. *fluitans* in schnell fließenden Bächen bei Grindaheim, eine noch stärker ausgeprägte forma *fluitans* oder *irrigata* mit nackten Rippen an den alten schwarzen Stengeln und sehr weitstehenden jüngeren Blättern, dicht vermischt mit ebenso gestreckten Formen von *Drepanocladus exannulatus* in 10—15 cm langen Büschen in reißenden Gebirgsbächen bei Nystuen 1200 m. Aus den Spitzen und den Seiten unterhalb der Sproßenden entspringen sehr schlaffe, bis 1,5 cm lange Triebe mit roten Stengeln und sehr weichen entfernten ovalen, flach- und ganzrandigen abgerundeten Blättern, Rippe in den oberen Blättern kräftig, rötlich unter der Spitze schwindend. Zellnetz sehr zart und weitmaschig, kurz. Hier liegt jedenfalls der Beginn einer stumpfblättrigen Generation vor.

Ph. tomentella Mol. emend. Bei Kongsvold eins der gemeinsten Moose an schattigen Felsen, fast stets mit Brutästchen übersät, die aber so leicht abbrechen, daß man sie fast nie in die Sammlung bekommt. Auch vielfach Früchte. Bei Skogstadt c. fr. und wie auch bei Maristuen mit rugulösen Blättern; Hammerfest, Übergang zu *fontana*. Subkapillare Formen sehr häufig an und unter hohlen Felsen bei Kongsvold, Skogstadt, Nystuen, ebenso die sogenannten laxen Formen. Eine Pflanze vom Vaarstien zeigt die von Loeske hervorgehobene zonenweise Verschiedenheit der Blätter, ebenso einige im Flußsande neben dem Sprembaekken gewachsene wurzelfilzlose starre Formen. Eine interessante Subcapillaris sammelte ich 1907/08 auf Steinen in der Driva bei Kongsvold, flutend oder im Sande vergraben. Die Blätter sowohl der jüngeren

sehr feinen, als der älteren Sprosse aus eilanzettlichem Grunde langzugespitzt mit meist längerer Granne, Rand bis zur Spitze schmal umgerollt, oft aber auch flach. Die Pflanze gehört daher zu *tomentella* und ist als ihre Wasserform anzusehen. Nach M ö n k e m e y e r ist sie identisch mit der von B r y h n aufgestellten *Philonotis anceps*.

An mehreren Orten unter feuchten Felsen fand ich k a p i l l a r e F o r m e n : 1. bei Maristuen alle Abstufungen der Stengelstärke von der gewöhnlichen Dicke der *tomentella* bis zur äußersten Feinheit der Sprosse innig verwebt mit ebenso lang ausgezogenen Stengeln von *Blindia* und *Plagiothecium pulchellum*, die feinsten Formen, die ich je gesehen, der *Philonotis Arnelli* äußerlich durchaus gleich; 2. an der *Calvella* bei Kongsvold dieselbe Form zusammen mit *Amblystegium Sprucei* und 3 cm langen sehr feinen Sprossen von *Plagiobryum Zierii*; 3. an einem anderen Orte bei Kongsvold nicht mehr mit dem Auge zu trennende Spinngewebsformen, die allmählich in die subkapillaren übergehen.

Ich habe diese Pflanze zum Teil früher als *Philonotis Arnelli* bestimmt und bin überzeugt, daß die Mehrzahl der Bryologen sie so bestimmt haben würde, da sie anatomisch dieser durchaus gleichen und besonders mit der *Arnelli*, die ich in Ostpreußen auf Sandboden frei von jeder anderen *Philonotis*-Nachbarschaft gesammelt, übereinstimmen. Blätter flachrandig, oder seltener eine Strecke umgeschlagen, scharf und einfach gezähnt, Rippe relativ kräftig, oft lang auslaufend, Zellen oben oder unten mamillös, oft stellenweise glatt. Bei *Arnelli* von Ostpreußen scheinen die Zellen teilweise noch eine Spur weiter zu sein. Nachdem ich aber die vielfachen Abstufungen zur forma *subcapillaris* an einem und demselben Orte festgestellt habe, kann ich mich nicht mehr entschließen, die feinsten Formen willkürlich abzutrennen und mit besonderem Namen zu belegen. Unter sich sind die Pflanzen der drei Standorte völlig gleich.

Timmia norwegica, Kongsvold, Ringebu (Stuhlbro), Diupvik, steril.

T. elegans Hagen, Djupvik auf Dolomittfelsen. Zur Beschreibung bei Hagen p. 254 möchte ich bemerken, daß ich eine deutliche Zähnelung der Blattrippen unterhalb der Spitze nicht bemerkt habe, wohl aber die Rauigkeit. Die *Timmia comata* Lindb., die ich von Brotherus aus Kunsamo erhalten habe, stimmt in allen Punkten mit *elegans* überein. *T. austriaca* Kongsvold, Grindaheim, *T. bavarica* Kongsvold.

Catharinea Hausknechtii Christiania, in der Nähe von Midstuen unter Führung des Herrn Kaalaas gesammelt.

Oligotrichum hercynicum aufgenommen am Snehätta, bei Skogstadt und am Tynsee, sowie Nystuen teils mit reichen Früchten, teils zahlreichen etagenförmigen 3 Sprossen. Rasen überall sehr niedrig.

Pogonatum urnigerum Kongsvold, *P. capillare* Kongsvold. Nystuhö 1400 m. Doch auch bei Kongsvold selbst 900 m. Snehätta 2000 m, stets steril, einem verkümmerten *urnigerum* sehr ähnlich, doch mikroskopisch durch die Zellen des Blattgrundes leicht zu unterscheiden. Auf der Fokstuhö bei Fokstuen Massenvegetationen bildend. — In der Nähe der Calvella eine Form mit ganzrandigen Blättern, den charakteristisch querebenen Randzellen der Lamellen. Die Zellen des Blattgrundes größtenteils quadratisch, doch auch kurz rektangulär. Es liegt danach *P. Wahlenbergii* Lindb. vor, die aber ebenso groß ist, als die gewöhnliche Form, daher nicht als minus bezeichnet werden kann, cfr. Limpricht, Nachträge.

Polytrichum alpinum b) *septentrionale* in einer 5—10 cm hohen Form mit 2—4 cm langen Seten und großen aufrechten kugeligen Früchten bei Sundal auf schattigen Felsen; Blätter wie bei der Normalform.

Hammerfest, typische Pflanze bis 7 cm hoch, Seta bis 2 cm, Früchte aufrecht kugelig oder übergeneigt und mehr eiförmig, Blätter kürzer, anliegend. Eine ähnliche aber mehr büschelig ästige Form (6 cm hoch) mit abstehenden längeren Blättern, bis 3 cm langen Seten und sehr kleinen, meist übergeneigten eikugeligen Früchten nahm ich 1883 am Fuße der Bruchhauser Steine im Sauerland auf. c) *arcticum* Kongsvold, Tromsö, Fauske, hier in einer zierlichen niedrigen unverästelten Form mit 2,5 cm langen Seten und aufrechten bis übergeneigten bis über 6 mm langen und nur 1—1,2 mm dicken Früchten. *P. decipiens* Fauske auf Kalk. *P. gracile* aufgenommen beim Voxlid-Hotel, bei Nystuen. *P. sexangulare* Kongsvold-Nystuhö und Fokstuhö c. fr., doch mit sehr niedrigen Rasen, am Snehätta steril, desgleichen Knudshö; höher und zahlreich fruchtend im Westen bei Haukelisaeter und Seljestadt. *P. hyperboreum* Skogstadt und Grindfjeld, Jerkinshö, Kongsvold. Schon die höheren ästigen Stengel unterscheiden es von *piliferum*, dazu die abweichenden Saumzellen. Kleinere unverästelte Formen sind aber nur mikroskopisch zu erkennen. *P. piliferum* in stärkeren und schwächeren, niedrigeren und höheren Formen bei Fagernaes, Skogstadt, Nystuen. Stengel stets einfach, die jüngeren schlanken Sprosse

oft von violetter Farbe, b) *Hoppei* Jerkinshö, Snehätta, c) *boreale* Kindb., als solches wurde mir von Hagen eine Form mit von oben nach unten zusammengedrückten und von hinten nach vorn sich verengenden Kapseln bei Kongsvold gezeigt, wo sie häufig ist, Kapsel bald länger, bald kürzer. *P. juniperinum alpinum* Skogstadt, Jerkinshö mit der gewöhnlichen Form, Hammerfest mit violetten Sprossen. *P. strictum* Snehätta, Skogstadt, b) *alpestre* Rjukanfoss, Voxlid-Hotel, Nystuen, Tyinsee, Fokstuhö, Kongsvold, Hammerfest, Vadsö. *P. perigoniale* Hönefoss, Skogstadt.

Diphyscium sessile Hammerfest, steril.

Fontinalis antipyretica montana H. Müller, Nystuen, Maristuen. *F. gracilis* Nystuen, Vadsö, *F. squamosa* Sundal in einem Bergwasser.

Dichelyma falcatum Opdal/Aune in Bergbächen, Nystuen im Utrovand, auch c. fr.

Leucodon sciuroides, b) *morensis* Gudvangen an Granitfelsen.

Antitrichia curtispindula Kabelvaag (Lofoten) an Felsen.

Neckera oligocarpa Opdal/Aune, Kongsvold, *N. crispa* in einer sehr schwächtigen schmalblättrigen, sonst aber üppig entwickelten Form bei Christiania (Kaalsaa), *N. complanata* sehr zarte Formen der Var. *tenella* ähnlich, bei Sundal, Ringebu, Opdal/Aune.

Homalia trichomanoides nur aufgenommen bei Husum (Valders) an Granitfelsen.

Habrodon perpusillus Bergen, an Linden bei Fjösanger, bei Sundal.

Myurella julacea c. fr. schön bei Fossheim, steril noch bei Hammerfest, b) *gracilis* Kindb., Rasen 2—3 cm hoch, Pflanzen erheblich feiner, Blätter mit feiner Spitze, Früchte scharf gespitzt, etwas geneigt, bei Kongsvold. *M. apiculata* mit der vorigen Kongsvold, Hövringsaeter, Hammerfest.

Leskea nervosa bei Opdal/Aune mit sehr langgespitzten umgerollten Blättern, desgleichen bei Fagermaes und Digermulen, zum Teil mit Brutästchen übersät. Die Formen von Kongsvold ändern erheblich ab. Nur an den ganz alten Blättern der kräftigsten Stengel, die aber flachrandig sind, tritt die kräftige Rippe in den Pfriementeil ein. Eine kleinere und sehr zarte Form hat Blattform und Rippe von *nervosa*, meist zwei Falten am Grunde, Flachrandigkeit, völlig glatte und rundliche Zellen. Eben solche Form von Aareskutan. Dann äußerlich gewöhnliche Formen mit auffallend pfriemlich ver-

längerten, flachrandigen, schwachnervigen Stengelblättern. Auch bei Kongsvold Rasen mit Brutästen. Solche variablen Pflanzen bedürfen genauer mikroskopischer Untersuchung.

Als *Leskea rupestris* Berggr. bestimmte ich sehr zarte Pflanzen von Kongsvold mit flach- und ganzrandigen oder oben gezähnelten Blättern, Rippe zum Teil stark und in die Spitze ein tretend, Astblätter oben deutlich gezähnt, c. fr. Roth II, p. 344. — Andererseits bei Kongsvold eine kräftige, gering verästelte Form mit fast aufrechten, straffen Ästen, einer *Pseudoleskea atrovirens* sehr ähnlich. Stengelblätter flachrandig, sonst charakteristisch. *L. catenulata* Kongsvold. *L. tectorum* Kongsvold, Opdal/Aune, stets nur in geringer Menge.

Anomodon attenuatus filiformis Fossheim.

Pterogonium gracile an Granitfelsen bei Gudvangen und Laerdalsören.

Pterigynandrum filiforme aufgenommen bei Solojen von einem Birkenstamm, zum Teil völlig aufgelöst in Brutästchen. Blätter dabei normal, gezähnt, sehr papillös. Sehr feine Formen bei Hammerfest, b) *heteropterum* bei Kongsvold gemein.

Leskuraea striata Kongsvold-Vaarstien. *L. saxicola* Sprembaekken c. fr.

Ptychodium decipiens Kongsvold mit charakteristischen Früchten. *Pt. oligocladum* Nystuen, Bodö-Löpsfjeld, Schneetind, Hammerfest. — *Pt. plicatum* Djupvik auf Dolomit.

Pseudoleskea atrovirens, b) *brachycladus* Kongsvold, mittlere Knudshö, Tromsö, Vardö c. fr. in sehr kräftigen Formen, c) *tenella* Digermulen. Eine zartere Form von *atrovirens* mit stark ungerollten Blatträndern bei Visnaes/Oldendal, bei Digermulen, eine mit flachrandigen Blättern bei Solojen, daselbst auch Formen mit längergespitzten Blättern, wenn auch noch nicht *tenella*. Also reichliche fließende Übergänge zu den beiden Varietäten.

Heterocladium squarrosulum Skogumaas bei Christiania, Bodö-Löpsfjeld; *H. heteropterum* Sundal, b) *flaccidum* Bodö-Löpsfjeld.

Thuidium delicatulum Kongsvold; *Th. Pseudo-Tamarisci* Ringebu, Eide; bei beiden Formen tritt die Rippe deutlich lang in die Spitze der Stengelblätter ein, diese dagegen meist gezähnt, Einzelzellen höchstens vier oder fehlend. Sieht man von der Rippe ab, so kann ebensogut *Philiberti* vorliegen, bei dem die Rippe nur $\frac{2}{3}$ des Blattes durchlaufen soll. Jedenfalls sind beide sehr schwache Arten, bei R u t h e schem *Philiberti* aus Pommern

tritt die Rippe ebenfalls deutlich in die Spitze ein, sonst ist die Pflanze positiv.

Pylaisia polyantha, b) *longicuspis* Skogumaas (Christiania), Stockholm (Saltjöbader), c) *julacea* Kongsvold, d) *brevifolia* Laurgaard.

Orthothecium rufescens nur in fo. *minor* aufgenommen bei Djupvik, *O. chryseum* Kongsvold-Knudshö und Vaarstien in bis 15 cm tiefen, doch nur sterilem Rasen, *O. intricatum* Kongsvold, zum Teil in sehr dichten, bis 3 cm hohem Rasen, b) *sericeum* ebendasselbst; *O. strictum* Kongsvold, Hövringsaeter.

Cylindrothecium concinnum Knudshö 1400 m.

Isothecium myosuroides Rosendal, Sandene, c. fr.

Camptothecium nitens, b) *atrichum* Kindb., Knudshö stets trocken wachsend mit *Hylocomium splendens*, c) *nigrescens* Domaas.

Brachythecium turgidum Knudshö, auch *foliis rugulosis* Jerkin, Djupviksfjeld, Aareskutan. Auf der Fokstuhö Rasen gemischt aus typischen und schwächeren Pflanzen, auch zum Teil stark rugulös; *Br. udum* Hagen, Kongsvold, besonders zwischen mittlerer Knudshö und Sprembaekkenquelle. August 1908. 1907 sammelte ich daselbst neben der Normalform von *turgidum*, die sich stets durch drehrunde, nach oben anschwellende Sprosse auszeichnet, eine ebenso glänzende, aber stärker verästelte, schlaffere Form mit laxeren, meist leicht querwelligen Blättern und infolgedessen nicht kätzchenförmigen Ästen. Äußerlich den *udum* gleich, hat sie die Blattform mit Rippe und den äußerst langen, schmalen Zellen (1 : 10—14) mit dem typischen *turgidum* gemein, während *udum* hohlere, löffelartige, oft kürzere Blätter mit kräftigerer Rippe und kürzeren Zellen besitzt (1 : 6—8 in der Mitte). Jedenfalls scheint *turgidum* stark zu variieren. Bryhn und andere fassen es als Varietät von *salebrosum* auf, bedeutend mehr Ähnlichkeit hat es aber mit *glareosum*, nur ist es meist fast doppelt so stark als dieses. Den einhäusigen Blütenstand hat es allerdings mit *salebrosum* gemein, mein Material ist leider ganz steril. Ich betone, daß ich auf der Knudshö mit *turgidum* auch *glareosum alpinum* mit zum Teil rugulösen Blättern sammelte, beide ließen sich durch stärkeren Wuchs des ersteren leicht unterscheiden. Auf der Fokstuhö konnte ich dagegen zwischen dem schwächeren *turgidum* und letzterem keine scharfe Grenze ziehen, dieselben tief mehrfaltigen Blätter am Stamm wie an den Ästen, dieselben intakten Blattränder, genau dasselbe langlineare Zellnetz bei beiden, die Blattspitzen bei *turgidum*

vielfach ebenso lang haarförmig wie bei *glareosum*; die Astblätter von *salebrosum* sind am ganzen Rande gezähnt.

Br. collinum Kongsvold c. fr.; *Br. plumosum* Skogstadt (ältere Stengelblätter oft unmerklich gezähnt), Opdal gescheckt mit rugulosen Blättern, Kongsvold im Sande neben Bergwässern, äußerlich nicht zu trennen von *Limnobium palustre julaceum*, mit dem es zusammen wächst, b) *julaceum* Opdal in der Driva; *Br. populeum* nur aufgenommen bei Solojen; *Br. tromsöense* im Birkenwäldchen hinter Tromsö 1904 c. fr.; *Br. Starkei*, schwächere dem *reflexum subglaciale* ähnliche Formen auf dem Schneetind, etwas stärkere auf Felsen bei Vardö, noch stärkere hinter Tromsö, völlig typische Formen bei Fagernaes mit *erythrorrhizon*; *Br. velutinum* nur in Djupvik in einer sehr lockeren, langkriechenden Form aufgenommen; *Br. glaciale* Djupviksfjeld, Kongsvold, besonders im Gebiet der mittleren Knudshö und der von dort herabkommenden Bergwässer, auch c. fr. Die Rasen fallen sämtlich auf durch die gelben, glänzenden, frischen Sprosse, während mein deutschalpines Material fast ausnahmslos mattgrün erscheint. Nur Breidlersche Rasen von Schladming haben die gleichen gelben, glänzenden Triebe. Auch in der Stärke der Sprosse variieren die Pflanzen, häufig sind die Blätter mehr weniger einseitswandig, die Sproßgipfel übergeneigt; die alten Blätter zeigen fast stets die typische Form, die jüngeren haben meist eine etwas längere Pfrieme, doch betont Limpricht dieses Merkmal. Zellnetz meist kürzermaschig, doch auch 1:8—10, b) *dovreense*. Die zierlicheren Formen, auch meist mit längerer Pfrieme, sonst im Bau übereinstimmend mit der Beschreibung, auch mit Bryhnschen Originalen.

Da das Zellnetz älterer Blätter einzelner stärkerer (*glaciale*) Pflanzen entschieden ein sehr enges war, übersandte ich an Bryhn eine Probe zur Begutachtung, ob etwa *Br. gelidum* Bryhn vorliegen könne. Er bejahte die Frage. Ich konnte dann Originalproben miteinander vergleichen, doch fand ich, daß die noch grünen Blätter meiner Pflanze stets ein deutlich kürzeres Zellnetz hatten, die Stengelblätter von *gelidum* durchweg aber, also auch die oberen, ein engeres und längermaschiges. Bei den älteren Blättern verwischte sich der Unterschied, die Bryhnsche Pflanze hat außerdem etwas längere, meine etwas breitere Stengelblätter. Sonst war der Blattzuschnitt, der Rand usw. derselbe. Die Einseitwendigkeit der Blätter, die Bryhn betont, kommt nach Limpricht auch manchen Formen des *glaciale* zu. Dazu kann ich wesentliche Verschiedenheiten zwischen den stärkeren und schwächeren Formen,

die ich auf der Knudshö gesammelt, nicht erkennen, ich könnte also *gelidum* nicht trennen von *glaciale*.

Br. reflexum in Nordland häufig, sehr üppig bei Tromsö, Svolvaer, Schneetind, b) *subglaciale* Djupvik, Solojen, Vadsö, Kongsvold. Von der mittleren Knudshö eine Form, die der feineren Form von *glaciale* (*dovrense*) täuschend ähnlich ist. Nur sind die Stengelblätter völlig flachrandig und haben stark in die Pfriemen eintretende Rippen. Letzteres Merkmal hat allerdings auch *glaciale dovrense*, desgleichen den öfter seitlichen Schenkel der Rippe. Blattzellen 1 : 3—5, bei *subglaciale* meist länger (1 : 5—8). Nur die flachrandigen Stengelblätter sprechen also für dieses, das übrige für *dovrense*.

Br. glareosum Löken, bei Ringebu (Stuhlbro), eine sehr schöne, mehr lockere Form ähnlich dem *salebrosum*, aber mit typischen Blättern, b) *rugulosum* Vardö in sehr kräftiger Form, c) *alpinum* Kongsvold-Sprembaekken und mittlere Knudshö; *Br. albicans* bei Hammerfest und Vardö in buschig verästelten Formen mit etwas einseitwendigen Astspitzen und Blättern. Eine andere Form mit rugulösen Blättern hat auch sehr locker abstehende Blätter, Zellen in der Blattmitte bald 1 : 5—8, bald 1 : 8—10—12.

Br. erythrorrizon bei Fagernaes in etwas höherer Lage, steril.

Br. rivulare cataractarum Midstuen/Christiania. Eine schöne, der var. *umbrosum* ähnliche goldgelbe Form bei Eide.

Br. latifolium Kongsvold am Ufer der Bergbäche, Sprembaekkendal, Vaarstien (eine zartere Form mit vielen verkürzten Ästchen, Blätter oft mit Pfriemen von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ Blattlänge, sonst charakteristisch). Sehr verbreitet im Gebiet der Sprembaekkenquelle und der mittleren Knudshö; *Br. Geheebii* in den Wäldern des Skogumaas/Christiania, steril. Das Moos variiert in der Stärke. Die Pflanzen aus der Rhön sind entschieden kräftiger, dagegen gleichen die schwächteren schlesischen Pflanzen den norwegischen. Starke Formen des *populeum* können damit wohl verwechselt werden.

Bryhnia scabrida bei Sandefjord am Rande der Bäche.

Eurhynchium strigosum Kongsvold, 900 m, Fagernaes; *Eu. Tommasinii* Vaarstien, Pflanze nicht ganz typisch, nur sehr lockere Rasen mit unregelmäßiger Beästung. Blattform charakteristisch, doch mit sehr kurzer Pfrieme, sehr hohl flach- und ganzrandig, Rippe unten breiter, sehr schnell sich verjüngend und schwindend, Zellen 1 : 8—10, doch auch 1 : 5—6, Astblätter ebenso. Es liegt höchstwahrscheinlich eine Hochalpenform vor mit etwas reduziertem Wuchs, sich dem *cirrosum* nähernd; *Eu. cirrosum*

Kongsvold-Sprembaekken, Knudshö, teils mit glatter, teils mit faltigrugulösen Blättern, doch alle zur Hauptform gehörig; *Eu. Swartzii* Ringebu in sehr schöner, fiederästiger Form.

Plagiothecium piliferum Stockholm (Saltjöbaden), Svolvaer, Digermulen, b) *brevifolium* Hammerfest; *Pl. undulatum* Sundal, Svolvaer, hier mit mehr rundlich beblättertem Stengel; *Pl. silvaticum*, b) *laxum* Skogstadt; *Pl. Roeseanum* Kongsvold, Djupvik, b) *orthocladum*, dichte Rasen mit aufrechten, drehrunden Ästen, Blätter plötzlich in eine Pfrieme verschmälert. — Eine Form von Svolvaer (unter Felsen) besteht größtenteils aus vereinzelt 4—5 cm langen und sehr locker verbundenen Sprossen mit leicht rundlicher Beblätterung. Blattzellnetz das gewöhnliche; *Pl. denticulatum tenellum* Kongsvold, Digermulen (Blätter der Astspitzen teilweise leicht querwellig); *Pl. Ruthei* Maristuen, sehr glänzende Pflanzen vom typischen Wuchs des *Ruthei*, Astblätter zum Teil deutlich querwellig, doch flachrandig, viele Stengelblätter mit Rhizoiden aus den Rippen, Früchte oben angelegt. Zu *silvaticum* kann ich die Pflanze nicht stellen wegen des Glanzes und Wuchses. Zellnetz nicht ausschlaggebend (bei *silvaticum* 1:6—9, bei *Ruthei* 1:7—12); *Pl. striatellum* Skogstadt, Trondhjem, Fauske, Svolvaer, Digermulen, Hammerfest, b) *chrysophylloides* Djupvik, Hammerfest; *Pl. pulchellum* Kongsvold c. fr., teils in dichten bis 4 cm tiefen Polstern, teils kriechend auf weichem Schwamm von sehr feinen Lebermoosen und darum einem feinen Stereodon sehr ähnlich, so auch bei Skogstadt, Hammerfest c. fr., b) *nitidulum* Ringebu (Stuhlbro), Skogstadt; *Pl. elegans nanum* Christiania, Schlucht nach Frogneraeter, Hauptform bei Sandene.

Amblystegium Sprucei Jerkin, Kongsvold, unter Felsen teils in dichten Rasen, teils mit *Amblystegium filicinum*, *trichodes*, *Hypnum uncinatum*, *Distichium capillaceum repens* innig verwebt; *Ambly. filicinum gracilescens* Kongsvold, b) *trichodes* ebenda.

Eine Form von *filicinum* bildet einen Übergang zu *irriguum*. Die Blätter desselben Stengels sind bald an der Basis breiter, bald eiförmig, sämtlich langzugespitzt, am Rande teils unmerklich gezähnt, bald dichter kleingesägt. Paraphyllien nicht zahlreich, Wurzelfilz nur absatzweise; *Ambly. curvicaule* Vaarstien mit *Hypnum protensum* sowie auf den Höhen bei Kongsvold links der Driva, 1400 m; *Ambly. irriguum* Ringebu (Stuhlbro) in ausgezeichnet fiederästiger Form. Von den sonstigen Standorten: Digermulen, Fossheim, Kongsvold, bildet das sämtliche Material Übergänge zu *filicinum*. Die

Form der Stengelblätter steht in der Mitte oder es sind beide vorhanden, Blätter meist nur an der Basis, oben sehr weitläufig oder unmerklich gezähnt, die Paraphyllien treten zurück, Blattflügelzellen stark verdickt, wenig Wurzelfilz. Bei manchen Formen ist notiert „nach Blattform und Paraphyllien *filicinum*, nach den dicken Flügelzellen *irriguum*“, bei anderen „nach Blattform *irriguum*, doch die Ränder auffallend gesägt“. Für mich steht es fest, daß beide ineinander übergehen; *Amblyserpens* nur aufgenommen bei Vadsö in einer schönen dichtrasigen Form mit aufrechten Ästen.

Chrysohypnum Halleri Kongsvold an Gneisfelsen; an sehr trockenen Orten im Drivaldal zeigen die Rasen Stellen mit fast anliegenden oder aufrecht abstehenden Blättern, Solojen und Fauske auf Kalk, c. fr.

Chr. stragulum Hagen, Solojen auf faulenden Baumstümpfen. Die Pflanze stimmt überein mit Originalen, die ich von Hagen erhalten habe, doch ist ein durchgehender Unterschied gegen *Sommerfeltii* nicht festzustellen. Hagen legt Gewicht darauf, daß bei *stragulum* gewöhnlich die ganzen Blätter gesägt, die Eckzellen sparsamer, die übrigen Zellen länger sind, als bei *Sommerfeltii*, alles doch schon an sich wenig hervorstechende Merkmale. Tatsächlich zeigen auch Teile seines Exemplars hierin Abweichungen in den Blättern eines Stengels, genau wie bei meiner Pflanze. Die Basis stets, der übrige Rand nur teilweise, besonders an den jüngeren Blättern, gezähnt, sonst glatt wie bei *Sommerfeltii*. Zellen wechselnd, bald 1:6, bald 1:8. Zellen von 1:10 habe ich selbst an den Originalpflanzen nicht finden können; *stragulum* dürfte mit *Sommerfeltii* wohl sich decken. Man findet teils haarfeine, teils etwas stärkere Formen.

1894 sammelte ich bei Osterode in Ostpreußen eine äußerst feine Form von *Sommerfeltii* neben der gewöhnlichen, die ich v. *tenuissima* nannte.

Eine sehr feine Form von Solojen zeigt am ganzen Blattrande scharfe, etwas weitläufig stehende Zähne, Zellen 1:4—6, steril. Die Pflanze stimmt mit der *Limpricht*schen Beschreibung von *Br. hispidulum* überein, dagegen würde nur die lange Pfrieme sprechen, die Blätter sollen kürzer sein. Ich verstehe nicht, wie *Limpricht* bei der richtigen Abbildung von *Sommerfeltii* sagen kann, das Blatt sei bis 1 mm lang und 0,5 mm breit, ich kann mir deshalb aus seinen Angaben über *hispidulum* kein Bild machen. Die Abbildung bei *Roth* gibt besseren Anhalt. Wenn es in der Blattform nicht variiert, so kann meine Pflanze nicht dazu gehören. Leider fehlt Vergleichsmaterial.

Chr. elodes Fauske auf Kalk steril, nach Hagen neu für das Nordland.

Chr. chrysophyllum tenellum Kongsvold in mehr weniger sparrig blättrigen Formen; *Chr. protensum* Domaas mit rugulösen Blättern c. fr., Fauske, Kongsvold, teils in niedrigen kriechenden, teils aufrechten höheren Rasen, Fossheim c. fr.; *Chr. stellatum* Vaarstien auf lockerem Boden, stellenweise eigentümlich knirschende Rasen bildend, bei sonst typischem Bau, am Aareskutan in schwächtiger, reich fruchtender Form; fo. *gracilis* Boulay Jerkinshö c. fr.

Cratoneuron decipiens Kongsvold c. fr., Opdal/Aune, Aareskutan; *Cr. commutatum* Christiania/Midstuen, Kongsvold; *Cr. falcatum* Bodö-Löpsjeld, Tromsö, Hammerfest, Aareskutan. Eine prächtige 20 cm hohe, sehr wenig ästige Form bei Kongsvold, eine dem *Harpidium revolvens* in Farbe und Glanz äußerst ähnliche Form c. fr. bei Jerkin, b) *gracilescens* Aareskutan; *Cr. subsulcatum* Kongsvold-Sprembaekken, Vaarstien, Knudshö, Jerkin, Domaas; *Cr. irrigatum* Christiania/Midstuen, Kongsvold.

Ptilium crista castrensis Skogstadt, 800 m, etwas schmal, Bodö, am Vandvaerk, schön goldgelb, wenn auch etwas kurz.

Ctenidium molluscum, b) *simplex* Sandene, c) *subsimplex* Holmenkollen/Christiania, d) *subplumiferum* Bergen/Ulriken; *Ct. procerrimum* Kongsvold, sowohl in höheren Lagen als im Drivadal. Mitunter sehen die etwas reduzierten Pflanzen Formen von *Stereodon Vaucheri* ungemein ähnlich. In den Alpen sind die Rasen offenbar größer und weicher.

Stereodon reptilis Christiania/Midstuen; *St. fastigiatus* Kongsvold-Calvella auf Granit steril, bei Fauske auf Kalk c. fr. mit *Chrysohypnum Halleri*; *St. Sauteri* Fauske c. fr. völlig übereinstimmend mit den Pflanzen der deutschen Alpen, eine sehr feine Form des vorigen; *St. imponens* Sandene, steril; *St. Bambergeri* Kongsvold, Djupviksfjeld, stets in rötlichbraunen, innen rostbraunen Formen. Einzelne Rasen von Kongsvold zeigen am oberen Sprossende mehr weniger flattrige und selbst korkzieherförmig gewundene Blätter, so werden sie gewissen goldbraunen, trocken gewachsenen Formen von *Harpidium revolvens* täuschend ähnlich. Auf der Höhe links der Driva sammelte ich Rasen verworren in die Breite gehend, die ich als *Bambergeri* fo. *laxa* bestimmte. Ich erstaunte, später darin *revolvens* zu finden. Nunmehr sah ich in jedem Stück beide innig verbunden, so daß sie mit bloßem Auge nicht zu trennen waren, beide hatten die gleiche Farbe, laxe mehr weniger korkzieher-

artige obere Blätter. Ebenso findet man auf der nördlichen Knudshö, ca. 1500 m, *Bambergeri*, *revolutus*, *revolvens* derartig gleichen Ansehens und zusammenwachsend, daß jeder einzelne Rasen mikroskopisch untersucht werden muß. Auch größere Formen von *Hamulosus* treten hinzu, alle von derselben goldbraunen Farbe und mit flattrig abstehenden Blättern an den Sproßenden. Auf der Knudshö auch tiefere dichte Rasen von äußerst schwachen und dünnen Pflanzen von *Bambergeri*, so daß die Diagnose nur an den älteren Sproßstücken gestellt werden kann.

St. Vaucheri Kongsvold, in sehr mannigfachen Formen, bald völlig niedergedrückt und kriechend mit zum Teil schöngefiederten Sprossen, bald aufrecht locker und unregelmäßiger beästet, sowie in allen möglichen Zwischenstufen, b) *coelophyllus* mit völlig kätzchenförmiger Beblätterung in prachtvollen 5—6 cm tiefen Rasen mit meist sparsamer beästeten Pflanzen auf feuchtem Boden, oder hingestreckt verworren mit kürzeren, oft hakig gekrümmten Ästen auf trockenem Boden; *St. revolutus* Kongsvold ebenfalls äußerst formenreich, *Vaucheri* mitunter täuschend ähnlich, auf allen Höhen wie auch im Drivadal. Eine kräftige, schön gefiederte Form c. fr. zwischen Kongsvold und Drivstuen. Hervorzuheben ist eine grasgrüne, sehr lockere und verworren rasige, etwas schweifende Form unter feuchten Felsen in der Nähe der *Calvella*. — Übrigens sind die Stengelblätter recht häufig an der Seite der Concavität völlig flachrandig, ebenso die älteren, zum Teil verrotteten Blätter, b) *pygmaeus* Kongsvold; *St. dolomiticus* Kongsvold, 900 m, Opdal/Aune 800 m. Nach Vergleich mit Breidlerschen und Juratzka'schen Exemplaren kann kein Zweifel an der Echtheit der Pflanze sein. Daß sie hier auf granitischem Boden vorkommt, ist nicht zu verwundern, da ja so exquisite Kalkmoose wie *fastigiatus*, *Vaucheri*, *Chrysohypnum Halleri* ebenso hier zu Hause sind. — Auch eine Probe von *Hypnum mitodes* Hagen, die ich vom Autor erhielt, von Dolomitblöcken bei Solojen — stimmt vollkommen mit Breidlerscher *dolomiticus* überein. — Übrigens zeigen die Pflanzen der deutschen usw. Alpen, daß man leicht zwei Formen des *dolomiticus* unterscheiden kann, eine höchst feinstengelige, sehr lockerrasige mit mehr geradegestreckten Sprossen und entfernter stehenden, mehr anliegenden Blättern, sowie eine dichterrasige mit gewundenen Ästen und sehr dichtstehenden, stark sichelförmigen Blättern. Die Blattform zeigt wenig Verschiedenheiten, die der Limpricht'schen Abbildung ist sehr häufig, viele Blätter der geradstengeligen Form haben aber gerade Spitzen.

St. cupressiformis, b) *mamillatus* Sundal, c) *filiiformis* Fagernaes, eine sehr feine Form verwebt mit ebenso fadenförmigem *Isothecium myurum*. Die letztere Pflanze trägt in größeren Absätzen Gruppen von kürzeren einfachen Ästen. — Eine gewöhnliche Form bei Svolvaer, wo *cupressiformis* schon sparsamer wird. Bei Hammerfest habe ich es nicht mehr gesehen, doch gibt es Hagen dort noch an. Es wird dann völlig ersetzt durch *Drepanocladus uncinatus*; *St. hamulosus* Kongsvold, bald in niedergedrückten, bald in aufrechten üppigen Rasen, hellbräunlich oder grünlichgelb, fast stets c. fr. Grindaheim/Oile c. fr. Die Pflanze hat sehr häufig ganzrandige Stengelblätter. Man kann leicht zwei Formen unterscheiden, eine mit völlig zweizeiligen und eine mit stark gekräuselten, unregelmäßig gestellten Blättern. Diese ist oft etwas stärker und kleinen *callichrous*-Formen sehr ähnlich. — Eine goldbraune forma *major* ist identisch mit dem *Hypnum chlorochloun* Jur. cf. Limpricht, III, p. 493; *St. callichrous* Skogstadt und Digermulen c. fr. Sundal, Bodö-Löpsfeld, Djupviksfjeld, Nystuen, Trondhjem, steril, auch in zarteren, der obengenannten *hamulosus*-Form sehr ähnlichen Pflanzen; *St. arcuatus* (*Lindbergii*) am westlichen Abhänge der nördlichen Knudshö in großen, schwammigen, goldgrünen bis rotbraunen Formen, zum Teil mit gedunsen beblätterten Sprossen, die ich als forma *subjulacea* bezeichne. Eine 10 cm hohe Form von der mittleren Knudshö, ferner hohe Formen von der Fokstuhö und dem Djupviksfjeld, alle steril; *St. pratensis* Kongsvold am Fuße nasser Felsen in bis 10 cm hohen, üppigen, sterilen Polstern. Eine Form mit straff angedrückten, nicht zweizeiligen Blättern und spitzen Sproßenden, gleichsam eine fo. *subjulacea* ebendasselbst.

Drepanocladus. Ich schicke einige gemeinsame Bemerkungen zu *intermedius*, *Cossoni* und *revolvens* voraus, nachdem ich das norwegische Material mit dem früher von mir in den norddeutschen Sümpfen, besonders auch im Sauerlande gesammelten verglichen und eingehend untersucht habe. Von Herrn Mönkemeyer, der einen großen Teil gesehen und begutachtet, auch mir schönes Material aus Sachsen übermittelt hat, bin ich zu weiteren Studien mit veranlaßt worden.

Limpricht gibt für *intermedius* das Bild und die Beschreibung einer bestimmten Blattform mit kurzen Spitzen und relativ geringer Krümmung. Diese Form kommt tatsächlich vielfach vor und ich meine, man sollte sie festhalten für den echten *intermedius*. Die Angabe Limprichts in-

dessen, daß *intermedius* keinen Glanz besitzt, ist unzutreffend, er ist nur dann glanzlos, wenn er mit Kalk, Eisen usw. inkrustiert ist, sonst hat er denselben Glanz wie *Cossoni* und *revolvens*. — Die Zellenstruktur, Blattrippe, die Flügelzellen der drei Arten zeigen keinerlei irgend auffallende oder durchgreifende Unterschiede.

Die Farben betreffend, so wird jeder die purpurfarbigen Pflanzen *revolvens* nennen, für *intermedius* aber die grünen reservieren. Es kommt aber *revolvens* in allen Nüancen bis zum schwächsten rot, orangerot und entschieden auch grün vor; *revolvens* zeichnet sich bekanntlich häufig aus durch schön zweizeilig oder kammartig einseitwendige Blätter, ganz wie *Stereodon Bambergeri*, doch gibt es hiervon so viele Abweichungen, daß es vergeblich sein würde, einen festeren Typus aufzustellen. Gewöhnlich zeigen im Gegenteil die oberen Stengel- und Astblätter abstehende, korkzieherförmige Windungen, um so schöner und länger, je üppiger die Pflanze entwickelt ist. Dieselben Windungen finden sich indessen auch an den ganz grünen Pflanzen, die meist für *intermedius* gelten, meist nicht in so üppiger Entwicklung. Einen anderen Unterschied als den Blütenstand gibt es nicht für *revolvens* und *intermedius*, denn ich habe von Mönkemeyer schön gekämmten *intermedius* erhalten und auch selbst bei Osterode in Ostpreußen gesammelt. Hält man nun den Blütenstand allein nicht für hinreichend, eine Art zu begründen — cf. Limpricht, I, p. 38 —, so würden beide Arten zusammenfallen, und es dürfte wahrlich nicht schwer sein, den größten Teil des ganzen Materials nach Farbe und Blattanordnung in kontinuierliche Reihen zu bringen; *intermedius* fruchtet sehr selten, ich habe es nur einmal c. fr. in Norddeutschland gesammelt, das grüne *revolvens* auch nur vereinzelt in Norwegen. Man wird also, wenn man nicht die kurzblättrige *intermedius*-Pflanze findet, bei sterilen Formen im ungewissen bleiben, wohin man sie stellen soll. In den norddeutschen Sümpfen scheint der echte *intermedius* heimisch zu sein, doch erhielt ich ihn auch aus Sachsen von Mönkemeyer. In den Bergländern nehmen die Blätter alsbald Schraubenwindungen an.

Ich habe die Haarspitzen der Blätter genauer untersucht, doch kein spezifisches Merkmal auffinden können. Sie stehen ganz in direktem Verhältnis zur Länge der Blätter. Bei dem starken nordischen *Cossoni* sind sie am längsten, bei *revolvens* nach der Blattlänge verschieden, bei den gekämmten Formen treten sie zurück, bei den *intermedius*-Formen sind sie am geringsten entwickelt, doch auch wieder in sehr verschiedenem Grade. Nach Limpricht sollen

die Blattspitzen bei *revolvens* ganzrandig oder unmerklich gezähnt sein, bei *Cossoni* ganzrandig wie bei *intermedius*, allgemein ist das letztere unzutreffend. Die Rippe soll bei *Cossoni* bis gegen die Spitze reichen, ich habe einen Unterschied gegen *revolvens* nicht gefunden.

Bezüglich *Cossoni* habe ich mich anfänglich an die Angaben Limpricht's gehalten, daß es bei bedeutenderer Größe eine braune bis schwarze Farbe habe, sowie Glanz besitze. Diese Merkmale fand ich in Norwegen oft vereinigt, besonders bei Kongsvold, Opdal/Aune, Bodö usw., wo die mächtigen Pflanzen in flachen Moderlachen den Boden leicht bedecken, oder in stehenden tieferen Gewässern gerade aufwärts wachsen. Überall erhielt ich aber den bestimmten Eindruck, daß diese Pflanzen zu *revolvens* und nicht zu *intermedius* gehören, denn ganz grün kommt *Cossoni* nie vor. Man kann aber eine Grenze zwischen *Cossoni* und *revolvens* nicht ziehen, sobald man reiches Material von vielen Standorten zusammen hat. Wer nur die Extreme sieht, schwört auf besondere Arten. Die Formen variieren so mannigfach, in der Stärke und Kämmung, wie Korkzieherform der Blätter, daß man schließlich jede einigermaßen üppige purpurne oder gescheckte Form ebensogut als forma *laxifolia* oder *luxurians* von *revolvens* oder als *Cossoni* bezeichnen kann, die Blattstruktur gibt nicht den geringsten Anhalt, dazu sind diese großen üppigen Formen stets steril.

Wie verschieden die Ansichten über *Cossoni* sind, sehe ich an Exemplaren von fremder Hand; aus Italien eine Form, die ich für gewöhnliches *intermedius* halte; Warnstorfs Exemplare von Neu-Ruppin, die weder Glanz noch dunkle Farbe haben, halte ich für ein starkes inkrustiertes *intermedius*. Will man es auch *Cossoni* nennen, so wird *Cossoni* nur eine Wuchsform sowohl von *revolvens* als von *intermedius*. Von Mönkemeyer erhielt ich *intermedius* aus der Nähe von Leipzig, an demselben Standort Übergänge zu *revolvens* und *Cossoni* zeigend, diese beiden natürlich gefärbt.

Nach allem kann ich mich der Ansicht Mönkemeyers nur anschließen, daß die Grenzen der drei Arten vollkommen flüssiger Natur sind, und daß die Bezeichnung der Pflanzen, abgesehen von den Extremen, Sache des Geschmacks der einzelnen ist. Das Studium der Pflanzen in der Natur drängt zu der Anschauung, daß man drei extreme Formen aufstellen muß, den Limpricht'schen *intermedius* seiner Abbildung entsprechend, den purpurfarbigen, einhausigen *revolvens* und den überaus kräftigen *Cossoni* als Extrem von *revolvens*, dazwischen alle Formen,

die durch Beschreibung festzuhalten unmöglich ist. Das Material der Berge, besonders auch das norwegische, bewegt sich hauptsächlich zwischen *Cossoni* und *revolvens*, das der norddeutschen Tiefebene zwischen *intermedius* und *revolvens*.

Indem ich nun das Material hiernach ordne, bemerke ich, daß ich auf den Blütenstand, wo er festzustellen war, Gewicht gelegt habe:

St. intermedius am Vaarstien, 12 cm tiefe Rasen mit meist kürzeren Blättern, die älteren Teile schön gekämmt. Jerkin, sowohl in den im Foldal gelegenen tiefen Sümpfen, als in höheren, trockenen Lagen, meist typisch. Krokhagen einzelne Früchte, scheint zweihäusig zu sein. Blattspitzen der grünen Teile kurz pfriemlich, die alten Teile gekämmt. Ryhagen 12 cm tiefe, sehr lockere, oben grüne Rasen mit zum Teil leichtem purpurnem Anflug. Zarte Stengel mit laxen, schlecht geordneten Blättern auch in den älteren Teilen, hier aber verschiedentlich auch schön gekämmt, gegen die Sproßenden länger korkzieherförmige und langpfriemenförmige Blätter. Kann nur als Übergang zu *revolvens tenellum* bezeichnet werden. — Den typischen *intermedius* besitze ich aus der Provinz Brandenburg von mehreren Stellen, doch von keiner ganz rein, schön fruchtend aus der Nähe von Rheinsberg, die forma *cristata* Mönkemeyer von Osterode in Ostpreußen und Berchtesgaden. Die sterilen Formen des Thüringer Waldes bilden fast alle Übergänge zu *revolvens*.

Dr. Cossoni in 25 cm langen schwarzen Riesenexemplaren aus den Sümpfen bei Opdal/Aune, schwach glänzend, nur die Sproßenden bräunlichgrün. Blätter selten korkzieherartig, wohl aber lang und fein zugespitzt und dann meist plötzlich noch in eine haarförmige Pfrieme verlängert, die nur aus einem Laminafaden besteht. Vereinzelte Zähne an der Pfrieme. Auch bei Bodö, Hammerfest, Kongsvold, zum Teil etwas schwächer. Bei Ryhaugen und Krokhaugen in Tümpeln neben der Folda, aufrechte 15 cm lange, in der Stärke wechselnde, bald schwärzliche, bald hellere und grünliche Pflanzen, oft mit sehr schöner Fiederung der Stengel. Sehr locker gestellte, äußerst lang haarförmig zugespitzt gewundene Blätter, äußerste Spitzen leicht gezähnt.

Ganz ähnliche *Cossoni*-Formen besitze ich aus den zuerst von Hermann Müller in Lippstadt besuchten und beschriebenen Sümpfen des Sauerlandes oberhalb Niedersfeld.

Dr. revolvens. Die gewöhnliche purpurne Form bildet in allen höher gelegenen Sümpfen Massenv egetationen, auch nicht selten c. fr. Eine schöne Kämmung der Blätter sproßweise überall, doch auch mitunter vorherrschend, so bei Opdal/Aune, Vaarstien. Blätter dann kürzer, auch die Haarspitzen genau wie bei dem entsprechenden

intermedius. Vielleicht bilden sich diese Formen besonders auf trockenem, sehr mageren Boden, wenigstens bei Kongsvold lagen sie völlig trockenen Felsen auf. — Die braungrünen bis tiefbraunen laxen Formen mit gezähnelten Haarspitzen bis zu halber Blattlänge (Kongsvold-Domaas) sind von *Cossoni* nicht zu trennen. Völlig grüne oder etwas bräunlichgescheckte, sehr laxe Rasen mit langen, gezähnelten Haarspitzen auch c. fr. am Vaarstien und der Knudshö, Bodö-Löpsfjeld. Die reingrünen Pflanzen würden die meisten wohl für *intermedius* halten, doch entscheidet für mich der einhäusige Blütenstand, auch der doppelt so starke Wuchs wie bei dem sonstigen *intermedius*. Meist lagen die Rasen horizontalen nassen Felsenpartien auf. Wie sie sich in der Struktur von *Cossoni* unterscheiden, habe ich nicht entdecken können.

Auffallend ist eine forma *gracilescens* von Jerkin, Knudshö. Sehr zarte, orangerötliche bis gelbbraune lockere Rasen, Blätter unregelmäßig gekämmt, haarspitzig, auf trockenem Boden, kann sehr stark in die Irre führen.

Dr. uncinatus in unzähligen Formen, besonders im Hochgebirge und im Nordlande, wo es in der arktischen Zone den *Stereodon cupressiformis* so gut wie ganz verdrängt. Ich will einzelne Formen anführen nach der Ähnlichkeit mit anderen Moosen, näher sie zu beschreiben würde kein Bild geben, sie reihen sich meist nicht den sonst bekannten Varietäten ein.

In Valdres und bei Kongsvold die feinsten und zartesten Formen, die ich je gesehen, teils weich, teils starr, dem *Stereodon cupressif. filiformis* zum Verwecheln ähnlich. Einzelne ähneln (Nystuen) stark dem *Drepanocladus fluitans falcatus alpinus* auch durch sehr geringe Faltung der Blätter, andere sind kraus und täuschen *Stereodon callichrous* vor (übrigens auch in Ostpreußen gefunden). Dann dem *Drepanocladus exannulatus* ähnliche mit wenig gekrümmten Stengel- und Astspitzen, manche sehr schön gekämmt, wie *Stereodon Bambergeri* oder *revolvens* (auch aus Pontresina). Ein große Formenfülle, besonders bei Kongsvold, durch ganz flache, dem Erdboden angepreßte Rasen mit aufrechten Stengeln in allen Größen, Stärken und Farben (goldbraun, gescheckt, völlig grün). Einzelne mehr kriechende Rasen mit ausgezeichneter Fiederung der Hauptstengel. Früchte überall häufig.

Am Snehätta und im oberen Sprembaekkendal (1500 m) eine zwischen *plumosum* und *plumulosum* in der Größe stehende, dem Erdboden angepreßte, dichtrasige, 0,5—1 cm hohe Form neben typischen *uncinatus*-Parteien mit völlig stengel-

liegenden Blättern und geraden, spitzen sprossenden. Manches erinnert an *Amblystegium curvicaule* oder ein dürrtiges *Brachythecium populeum*, es ist eine Hochalpenform, doch ohne Verkümmderung, denn die vom Sprembaekkendal hat frische grüne Farbe, die andere ist glänzend braun. Am nächsten steht sie einer sehr feinen *plumulosus*-Form von der Knudshö, die starre, wirre, lockere Rasen bildet mit meist stark einseitwendig gekrümmten aber stellenweise auch anliegenden Blättern. Eine solche Form der Knudshö hat völlig glatte Blätter der jüngeren Sprosse, gefaltete an den älteren. Ich kann die Pflanze nur als *plumulosus orthophyllus* oder *uncinatus orthophyllus* bezeichnen.

Dr. orthothecioides in Finnmarken läßt sich in keiner Weise scharf von *uncinatus* trennen. Am reinsten fand ich es bei Vadsö in sehr lockeren, zerfallenden Rasen und einzelnen Pflanzen, deren ältere Teile völlig gerade anliegende Blätter haben, während sie gegen die Spitzen hin schon leicht überneigen. Die Formen von Hammerfest, die mit den von Brotherus und Anderen erhaltenen völlig übereinstimmen, haben schon merklich einseitwendige Blätter und gehen in die dort gemeinen, großen, stark sichelblättrigen Pflanzen ohne jede Grenze über, hier auch Früchte.

Dr. contiguus bei Hönefoss auf dem Ringkollen in einer feuchten Schlucht auf Steinen, innig verwebt mit *Limnobium montanum*. Die Pflanze zeigt stellenweise alle Merkmale der Limprichtschen Beschreibung, doch geht sie andererseits in dichte, sehr weiche, grüne Überzüge von feinstem *uncinatus plumulosus* über. Blätter frei von Falten, ganzrandig oder unmerklich weitläufig gezähelt.

Dr. Sendtneri Knudshö, Jerkinshö, Jerkin an trockneren oder halbtrockenen Orten, stets niedrige, sehr lockere Rasen bildend; bei Jerkin mit *revolvens* zusammen derartig gleichen orangegelblichen oder goldbräunlichen Ansehens, daß es makroskopisch oder selbst mit der Lupe nicht gelingt, beide sicher zu trennen; zarte Pflanzen, sonst in allen Merkmalen mit der typischen Diagnose übereinstimmend. Mönkemeyer will in der Pflanze eine distinkte neue Varietät sehen, für die er den Namen *pseudorevolvens* Wint. et Mönkem. vorschlägt. Ich finde indessen, abgesehen von dem niedrigen, wirren zarten Wuchs, der allerdings gegen die tiefen Rasen der nassen Sümpfe ungemein absticht, keine besonderen Merkmale, die Blattecken sowie das übrige Blatt zeigen die normale Struktur mit allerdings häufig kürzerem Zellnetz (1 : 5—8), doch ist dies nicht charakteristisch. Die Blattform gleicht meist den oberen zwei Abbildungen bei Limpricht, p. 392, an anderen Ästen auch längere

Pfriemenspitzen. Für mich genügt daher die Bezeichnung forma *pseudo-revolvens*.

Dr. Wilsoni bei Vadsö in mehreren Formen, je nach dem Wassergehalt des Standortes, teils sehr laxe und größere, teils dichtere und kleinere Pflanzen, alle goldbraun und glänzend, wirre Rasen bildend. Auch auf der Knudshö mehrere trockene Rasen mit goldbrauner Färbung, b) *hamatus* an den Rändern des weißen Wasserlaufes am Vaarstien, der bereits bei *Dicranum fulvellum tomentosum* beschrieben wurde, mit gezähnten Blattspitzen (bestimmt von Mönkemeyer).

Dr. Kneiffii Fokstuhö, 1760 m (von Mönkemeyer bestimmt), b) *laxum* Christiania/Frogneraeter; *polycarpus*, Gräben bei Nystuen in 2—5 cm hohen, gelbgrünen Rasen mit frischen kräftigen, mit der stechenden Spitze übergeneigten Sprossen, der var. *pungens* von *Kneiffii* ähnlich. Eigentümlich sind die langen Haar spitzen, die oft unvermittelt dem breiteren Blatteil aufsitzen. Andere Blätter sind allmählicher zugespitzt. Die mittleren Blatteile haben kürzere Zellen (1:3—6), die Ränder sehr lange (1:10—15), also ein Übergang zu *Kneiffii*. Mönkemeyer bezeichnet diese Form als *polycarpus filicuspis*. Neben dieser auch reinen *Kneiffii* mit laxeren Ästen und Blättern, b) *tenuis* bei Vadsö genau übereinstimmend mit deutschen Pflanzen; *pseudostamineus* trockene Sümpfe bei Vadsö 1904. Blattspitzen mit Rhizoiden; es ist auffallend, wie sehr schon äußerlich die Pflanze übereinstimmt mit den Carl Müllerschen Originalpflanzen aus der Döhlauer Heide bei Halle.

Dr. fluitans, eine gröbere Form, reichlich fruchtend auf dem Kaalsaa bei Christiania. In den trockenen Sümpfen bei Nystuen (1000 m) feinere und gröbere Formen, dichtverwebte hell- bis dunkelgrüne Massenvegetationen bildend, große Strecken mit einer mehr weniger dünnen, leicht abzihbaren Matte bedeckend. Die kürzeren Blätter der weniger feinen Sprosse haben neben dem gewöhnlichen engmaschigen Zellnetz in den äußersten Spitzen sehr kurze Zellen (1:3—4), dazu oft doppelte Rippen, die zartesten Sprosse haben in den scharfgezähnten, langen Blattspitzen längere Zellen. Nach Mönkemeyer gehört diese Form zu var. *Jeanbernati* Ren., einer Mittelform zwischen *pseudostamineus* und *hemineuron* Ren. et Card. — var. *falcatus* Vaarstien eine sehr kräftige, braune, oben gelbgrüne, von mir fälschlich als *Sendtneri* gesammelte, von Mönkemeyer richtiggestellte Form; feinere von Sandene, Vidsaeter, Bodö/Löpsfjeld, Vadsö.

Dr. exannulatus und *purpurascens*. Nirgendwo habe ich so mannigfache Formen dieser Arten gefunden, wie in den höheren Gebirgen Norwegens, besonders 1907 in Valders bei Nystuen und Maristuen. Hier bildet jede Mulde, jede halbwegs feuchte Stelle ihre eigenen Formen, genau wie dies für Deutschland gilt, hier besonders auch für *Kneiffii* und *polycarpus*. Von einer schärferen Trennung der Formen kann nicht die Rede sein, sie gehen alle ineinander über.

Was zunächst das Verhältnis der beiden Arten zueinander betrifft, so bemerke ich, daß fast mein gesamtes reiches Material — auch das deutsche — die Anordnung der Blattgrundzellen zeigt, wie sie Limpricht für seinen *purpurascens* in Anspruch nimmt, und daß ich von diesem Standpunkt aus nur verschwindend wenig *exannulatus* besitze. *Purpurascens* müßte nach meinem Material nur die purpurfarbigen Pflanzen umfassen. Mönkemeyer bestätigt meine Auffassung und Beobachtungen. Bei dem kräftigen *orthophyllus* ist das Merkmal fast stets vorhanden, desgleichen bei den spinngewebsartigen *serratus*-Formen von Maristuen.

Bezüglich der var. *Rotae* können leicht Irrtümer entstehen in Beurteilung der Blattrippen, wenn man die Blätter unter feinen Deckgläschen untersucht. Man sieht da oft dickauslaufende Rippen oder Grannen von mehrschichtigem Gefüge, und doch ist dies nur Schein. Nimmt man ein stärkeres Glasstück, ein Stück Objektträger und übt nun unter Fingerdruck seitliche Verschiebungen aus, dann rollt sich die Rippe bzw. die Granne äußerst häufig auf zu einem sehr schmalen, einschichtigen Laminafaden, in den die Rippe nicht eintritt. Der feine Zellfaden hatte sich vorher auf die Kante gestellt. So habe ich viele mir bezeichnete *Rotae*-Formen untersucht und fast niemals eine auslaufende Rippe gesehen, niemals eine gezähnte Granne. Nur bei *exannulatus* aus dem Utrovand (Nystuen) fand ich echte Grannen. Demnächst treten in den von Pfeffer im Engadin gesammelten Exemplaren der Rabenhorstschen Bryothek, nach welcher Limpricht die Beschreibung von *Rotae* ergänzte, die Rippen tatsächlich größtenteils in den nicht gezähnten Laminafaden ein und füllen ihn auch aus, teilweise besteht aber auch hier ein einschichtiger Laminafaden ohne Rippe. Formen mit durchweg durchlaufenden Rippenscheinen demnach äußerst selten zu sein.

Tundrae-Formen sind zuerst von Mönkemeyer an meinen Exemplaren festgestellt, dann auch häufig von mir gefunden, besonders an *brachydictyon*, doch auch an *pinnatus*. Näheres unten.

Zur Klassifikation bemerke ich noch, daß nach meinen Erfahrungen weder die Länge und Breite der Blattzellen, noch das Äußere der Pflanzen durchgehende Gesichtspunkte darbieten können. Der Formenwechsel ist zu groß. So drängt sich unbedingt *orthophyllus* als hervorstechende Form auf, besonders wenn er an langen Stengeln in schnellerfließendem Wasser lange, dabei aber doch kürzergespitzte, angepreßte Blätter, oben wie unten bildet, ebenso wenn er an nassen Stellen die starren Sprosse massenweise nach oben sendet. Ebenso oft findet man aber dieselben Sprosse aus weichen, purpurfarbenen Grundpolstern mit lang haarförmigen Blättern hervorgehen, die man nur mit *purpurascens* bezeichnen kann. *orthophyllus* hat vorzugsweise lange schmale Zellen. Andererseits wieder schiebt *brachydietyon* Massen derartiger orthophyller Sprosse aus, z. B. beim Voxlid-Hotel (Thelemerken), so daß ich anfänglich glaubte, *Kneiffii pungens* vor mir zu haben; *brachydietyon* zeichnet sich aber bekanntlich, wie der Name sagt, durch kurzmaschiges Zellnetz aus. Welches Merkmal soll also maßgebend sein? Man findet z. B. bei Kongsvold in der weißen Quelle am Vaarstien, auf der Fokstuhö usw. an den Rändern der kleinen Bergwässer Massenvegetationen von niedrigem *brachydietyon*, oft mit *Tundrae*-Sprossen, das Bergwasser selbst aber fast verstopft mit schönem *orthophyllus*, zwischen beiden — Mittelformen dicht verworrener Polster von *purpurascens*. Nur unter großem Zwange könnte man doch nur die Extreme heraussuchen, mit Namen belegen und das übrige am besten vernachlässigen! *Dr. brachydietyon* der Tauschvereine umfaßt alle möglichen Formen, aber allerdings mit durchweg kürzeren Blattzellen.—Will man alle gefiederten Formen *pinatus* nennen, so hat man meistens schwache, gelbliche oder bräunliche Pflanzen, andererseits aber auch mächtige Riesen aus stillem Wasser, 40 und mehr cm lang, mit kräftigen, fast dornigespitzten, aber doch nicht begrannnten Blättern, was man nach dem äußeren Eindrucke einer *Rotae*-Form erwarten sollte. Jede Klassifikation scheidet, wenn man die Natur nicht vergewaltigt; der wissenschaftlichen Systematik dürfte kein Wert erwachsen aus Liebhaberübersichten, die eben nur für ein begrenztes Material eine gewisse Geltung, für Andere aber nur minimalen oder überhaupt keinen Nutzen haben können.

Noch einige spezielle Bemerkungen zu den Hauptstandorten. In den Hochgebieten von Nystuen und Maristuen findet man neben

den mannigfachen *fluitans*-Formen die von *exannulatus-purpurascens* in allen Nuancen des Purpur, Bräunlich, Orange, Bläßgelblich bis fast Weiß, alle Arten der Lage und Länge des Blattes von *orthophyllus* bis *falcifolius* mit längsten Laminastreifen — aber niemals austretenden oder auch nur den Streifen ausfüllenden Rippen — alle Stärken bis zu den haarfeinen, äußerst langbeblätterten *serratus*-Formen. Bei Maristuen bemerkte ich Juli 1907 eine kleine trockene, anscheinend mit braungrünen Algen ausgekleidete Mulde, fand aber ein erstaunlich feines und dichtes Spinnwebgewebe von *serratus*, vielfach wellenartige Leisten oder Erhebungen bildend. Im folgenden Jahre war alles verschwunden.

Die Quellbäche des Snehätta, der Driva und Calvella bieten besonders schöne Formae *irrigatae* des *orthophyllus*. Bei Kongsvold in der Calvella eine höchstens 5 cm lange *purpurascens*-Form, die im reißenden Wasser sich nicht halten konnte und an Steinen in der Nähe der Ufer haftete; *pinnatus* aus Grindaheim, Nystuen, Bodö, Hammerfest, Vadsö. Die mächtige Form (40 cm lang, bereits erwähnt) aus stillem Wasser bei Krokhaugen besteht aus kräftigen, starren Einzelpflanzen, streckenweise ausgezeichnet gefiedert, oben teilweise 5 cm lange büschelige Äste bildend, nach Mönkemeyer unten eine *Rotae*-Form von *pinnatus*, die Sproßtriebe *pinnatus* fo. *Tundrae*; ich stelle sie zu *orthophyllus*, beide Namen drücken nur Wuchsformen aus. *Rotae*-Grannen finden sich nicht.

Nach meiner Ansicht sollte man als *Rotae* nur Formen bezeichnen, wie sie Limpricht beschrieben hat, aber nicht jede Form mit kapillaren Blattspitzen. Wie ich bereits oben bemerkte, habe ich *Rotae*-Pflanzen in diesem Sinne nur einmal in Norwegen, im Utrovand bei Nystuen, aufgefunden, sonst niemals, auch nicht in anderen Ländern.

Dr. brachydietyon ist sehr häufig im Hochgebirge. Außer auf der Fokstuhö und Vaarstien nahm ich die Pflanze auf bei Nystuen und Maristuen, auf der Knudshö und an der Sprembaekkenquelle bei Kongsvold, bei Hammerfest häufig *Tundrae*-Blätter bildend, so besonders auch auf dem Djupviksfjeld.

Hygrohypnum palustre, b) *filiforme* Hoitind, c) *julaceum* Kongsvold; *arcticum* Christiania/Midstuen, Hammerfest, Vadsö; *Goulardi* in Quellen auf der Fokstuhö, 1700 m; *alpestre* bei Kongsvold häufig auch c. fr., am Rande der Bergwässer wird es lebhaft grüne Landpflanze, die Rippe und Blattflügel sind dann völlig farblos bzw. nur grünlich. Hammerfest völlig gelbgrün auf Steinen in einem trockenen Strombett. Vadsö c. fr. Blattspitze ganzrandig, Rippe meist sehr schwach, ästig, wenig

gefärbt, Flügelzellen desgleichen. — Eine Form von Kongsvold flutend mit dünnen Ästen hat mehr weniger abgerundete Blattspitzen, sehr schwache Rippen, farblose Flügelzellen, daneben die gewöhnliche stärkere Form, Blattform bei beiden die gleiche eiförmiglanzettliche. Man kann die erstere als fo. *fallaciosum* bezeichnen; *alpinum* Kongsvold und Opdal in der Driva; *molle* in der Forma *imbricatum* Breidler auf der Fokstuhö (westlicher Gipfel), August 1908, in kalten Bächen. Durchweg kürzere Zellen, abgegrenzte Eckenzellen recht selten, dagegen deutlicher Blattumschlag am Grunde. Im trockenen Zustande weich. — Sehr zweifelhaft war mir dagegen eine Pflanze aus der Sprembaekkenquelle, 7 cm tiefe Rasen bildend, trocken etwas starr. Die Blattform ist meist die von *dilatatum*, die Blätter an den frischen Trieben leicht einseitwendig. Die nordischen Originale des *molle* von Bryhn, Hagen zeigen aber dasselbe Verhalten in der Blattrichtung, während die Blattform entschieden schwankt. Die Rippe von *dilatatum* ist meist sehr schwach, bei *molle* und zwar an fast allen Pflanzen, auch den schweizerischen, erheblich kräftiger und gabelig, meine Pflanze hat starke, an *ochraceum* erinnernde, mitunter dreiteilige Rippen. Limpricht nennt die Rippe bei *molle* sehr kurz und schwach, was ich nie gefunden habe. Sehr wichtig ist das Verhalten der Blattflügelzellen: bei *dilatatum* kann man meist leicht braune oder blasse Öhrchen mit quadratischen oder kurz rechteckigen Zellen erkennen, bei *molle* kommen die mehr abgegrenzten Gruppen nur sehr vereinzelt vor, aber sie sind auch bei den nordischen Originalen vereinzelt vorhanden, bei meiner Pflanze dasselbe, nur ganz vereinzelt eine schärfer begrenzte Gruppe, sonst nur diffuse Zellengruppen. Das übrige Blattzellnetz soll nach Limpricht bei *dilatatum* fast doppelt so lang sein als bei *molle*, ich kann indessen einen so erheblichen Unterschied nicht finden. An zahlreichen Blättern eines und desselben Sprosses bei *molle* überall ein bald länger-, bald kürzermaschiges Zellnetz; bei *dilatatum* sind die Zellen durchweg etwas länger. Meine Pflanze hat an den Blättern desselben Sprosses ebenfalls bald längere, bald kürzere Zellen, im ganzen oft etwas längere als bei den schweizerischen und vielleicht auch bei den nordischen Typen.

Hiernach dürfte eine Zwischenform zwischen *molle* und *dilatatum* vorliegen, oder ein stärker abweichendes *dilatatum*.

H. dilatatum Nystuen, Domaas c. fr. Kongsvold, Hammerfest; *montanum* Hönefoss: Ringkollen am Oiangensee; *ochraceum* in vielen Bergwässern, das vorherrschende Moos und alles andere erstickend, meist in der gemeinen langblättrigen Form, a) *flaccidum* Nystuen, b) *uncinatum* Maristuen, Tromsö,

Hammerfest, kleine Landformen bei Kongsvold, Svolvaer, Digermulen, c) *filiforme* Nystuen, Fokstuhö, Kongsvold, Snehätta, d) *complanatum* Svolvaer.

H. polare Kongsvold, Drivstuen, Opdal in der Driva, Snehätta, Digermulen.

Calliergon cordifolium Nystuen, aus der Blattspitze (Rippe) sehr häufig Rhizoiden sprossend wie bei *stramineum*; *Richardsoni* Bodö in Sümpfen, Vadsö am Rande eines kleinen Wasserfalles. Nystuen in Gräben, letztere Pflanze in einer grünen glanzlosen und einer mehr goldgelben glänzenden Form, 4—8 cm hoch. Sie zeigt ein erheblich kürzeres Zellnetz (in der Blattmitte 1 : 4—6—8, am Rande höchstens 1 : 10) als gewöhnlich, scharf begrenzte Flügelzellen, die Rippe meist erst vor der Spitze schwindend, öfter gabelig endend. Sie scheint identisch zu sein mit einem von Bryhn aufgestellten Bastard *cordifolium* × *Richardsoni* aus Ringerike, der ebenfalls solch kurzes Zellnetz hat; *giganteum* Nystuen im Utrovand, Krokhaugen, neben stattlichen Normalformen solche von nur 4—5 cm Höhe, wenigbeästet, Drivstuen; *stramineum tenue* in zarten, dünnen Vegetationen bei Vardö (6—7 cm) und Nystuen, c) *nivale* Krokhaugen, Kongsvold, Digermulen; fo. *nigrescens* (nur die Spitzen der Sprosse grün) zwischen Kongsvold und Snehätta mit ebenso schwarzer *Philonotis fontana*, auch bei Kongsvold am Ufer der Driva, Voxlid-Hotel, d) *compactum* Snehätta, Hammerfest, mit schönen Früchten auf dem Hoitind (1000 m), auch bei Kongsvold.

Hieran anschließend zwei auffallende deutsche Formen, 1. *fluitans* bei Osterode in Ostpreußen im schwarzen See bei Grünort eine echte flutende Form aufgelöst in bis 25 cm lange, sehr zarte, weitläufig beblätterte Sprosse; 2. *tumidulum* m. in Sümpfen nächst der Wiesenbaude im Riesengebirge, August 1901, unter *sarmentosum*: drehrunde, längere, nach oben gleichmäßig keulenförmig verdickte, dem *trifarium* äußerlich sehr ähnliche Sprosse, wenig verästelt, in der Struktur nichts besonderes.

C. sarmentosum Skogstadt, Maristuen, Laurgaard-Braendhaugen, stets c. fr. fo. *subsimplex*, dichte Rasen mit sehr wenig-ästigen, gleichhohen Sprossen bei Kongsvold, Digermulen; var. *fallaciosum* Vaarstien, Sprembaekken, Hammerfest, auch flutend im Wasser, hellgrün mit zarten, langen Sprossen. Ein davon sehr verschiedenes Aussehen hat die var. *fontinaloides* der Gletscherbäche des Snehätta: Braune, stärkere, ungemein verlängerte Sprosse, auch bei Vadsö. Auf dem Djupvikfjeld gehen

beide Formen in den mit Eiswasser gefüllten Mulden ineinander über, stets steril; var. *pumilum*, Maristuen, Knudshö, Vadsö.

C. trifarium Vaarstien, Hammerfest, *turgescens* Krokhaugen in schwächeren und stärkeren Formen; Jerkin, auf der Knudshö sehr verbreitet, Djupvik in Meereshöhe; *badium* Kongsvold, 1907, mit reichen Früchten neben fruchtender *Paludella* und fruchtendem *sarmentosum*, in prächtigen Rasen auf den Höhen der Nystuhö, Djupvikfjeld, Hammerfest, hier etwas kümmerlich.

Scorpidium scorpioides Vaarstien und Fokstuen in tiefen Sümpfen in sehr starken gedunsenen, auf Jerkinshö in schwächeren Formen, ebenso am Voxlid-Hotel.

Hylocomium splendens alpinum Fokstuhö, Knudshö, am häufigsten in einfach gefiederten Formen, doch auch diese mitunter verkümmert; *umbratum* Skogstadt, Ulvik, Christiania (Holmenkollen), Digermulen, steril; *pyrenaicum* Skogstadt c. fr., Stryndal/Videsaeter, Opdal, Snehatta, Tromsö; *Schreberi* auf dem Skogumaas bei Nystuen (1470 m) in einer ausgezeichnet goldgelbglänzenden, etwas niedrigen Form, sonst nicht abweichend, steril.

Rhytidium rugosum boreale Knudshö, Hammerfest, steril.

Figurenerklärung.

Tafel IX.

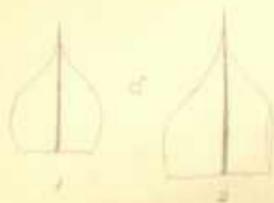
- Nr. 1. *Bryum arcticum* var. *coarctatum* Kapsel.
 „ 2 — *Watzmanni* zwei Kapseln, *a* unteres, *b* oberes Stengelblatt.
 „ 3. — *Kongsvoldense* eine Kapsel, zwei Schopfblätter.
 „ 4. — *Opdalense* var. *Tromsöense* eine Kapsel, ein Peristomzahn von der Dorsal-
 seite.
 „ 5. — *alte-annulatum* drei Kapseln, *a* unteres, *b* oberes Schopfblatt.
 „ 6. — *lapponicum* var. *Vardöense* eine Kapsel, *a* unteres, *b* mittleres, *c* oberstes
 Schopfblatt.
 „ 7. — *Jerkinhöense* zwei Kapseln, Endostom, *a* unteres, *b* oberes Schopfblatt.

Tafel X.

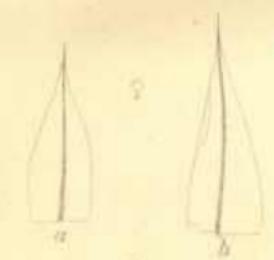
- Nr. 1. *Bryum pallens* var. *Ryhaugense* Kapsel.
 „ 2. — *palescens* var. *Pontresinae*, Kapsel *x*, *y*, *z* drei Schopfblätter, doppelt so groß
 gezeichnet wie die Schopfblätter der übrigen Arten mit Rücksicht auf
 die zu groß gezeichneten inneren Hüllblätter, 1—5 ♂, *a—c* ♀ Hüllblätter.
 „ 3. — *palescens* var. *boreale* 1—2 ♂, *a—b* ♀ Hüllblätter.
 „ 4. — *palescens* von Notodden 1—3 ♂, *a* ♀ Hüllblätter.
 „ 5. — *caespiticium* var. *Osterodense* vier Kapselformen, zwei Schopfblätter.



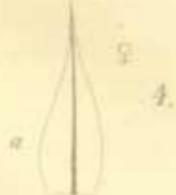
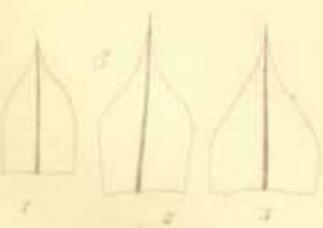
1.



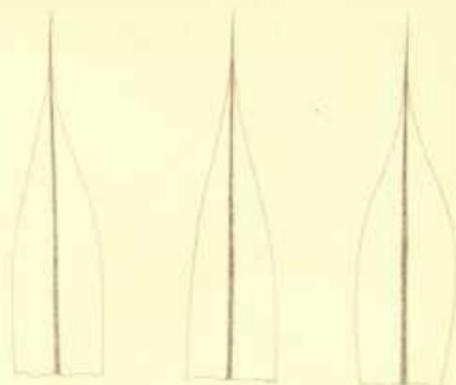
2.



3.



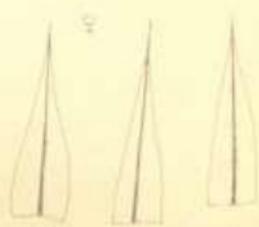
4.



x

y

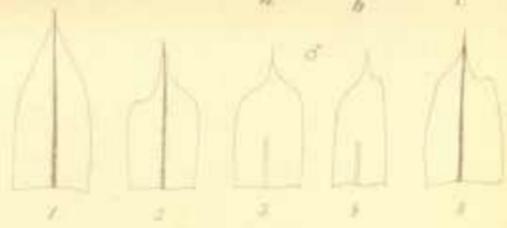
z



a

b

c



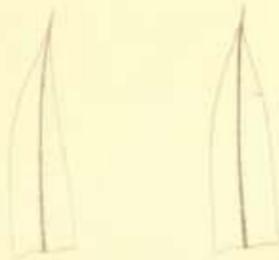
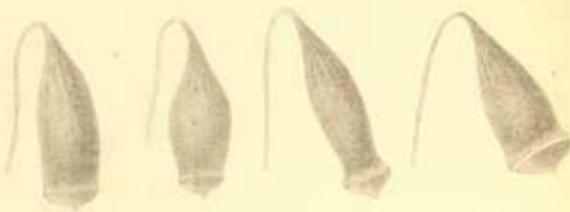
1

2

3

4

5



5.