

Mitt. Bot. München 15	p. 223 - 242	15.09.1979	ISSN 0006-8179
-----------------------	--------------	------------	----------------

**BEITRÄGE ZUR KENNNTNIS DER LEBERMOOSE (MARCHANTIALES)  
AUS SÜDWESTAFRIKA (NAMIBIA). I.**

von

**O. H. VOLK**

Über das Vorkommen und die Verbreitung von Lebermoosen in SWA ist noch nicht viel bekannt. Nur wenige Aufsammlungen von Rautanen, Schinz und Dinter liegen aus den Anfangsjahren der botanischen Erforschung vor. 1957 publizierte S. Arnell in dieser Zeitschrift (Band 2, März 1957) eine erste Liste von Marchantiales, die Verf. 1939 und 1956 in SWA gesammelt hatte. Weitere Arten werden in Arnell (1963), allerdings ohne Fundortangaben genannt. Bei vegetationskundlichen Untersuchungen in den Jahren 1963, 1969, 1973 und 1974 hatte Verf. Gelegenheit, weitere Aufsammlungen zu machen, so daß zur Zeit etwa 700 Belege von Hepaticae aus SWA vorliegen, über die hier berichtet werden soll.

Teile dieses Materials bestimmte R. Grolle, Herbarium Haussknecht in Jena (Athalamia, Exormotheca, Mannia, Targionia); Frau S. Jovet-Ast, Laboratoire de Cryptogamie in Paris bearbeitete die artenreiche und schwierige Gattung *Riccia* (Jovet-Ast 1964-65, 1966, weitere Arbeiten in Vorbereitung), über die in einem II. Beitrag berichtet werden wird; die diffizile Abgrenzung der Arten der Gattung *Plagiochasma* konnte durch Frau H. Bischler, Laboratoire de Cryptogamie in Paris geklärt und das umfangreiche Material bestimmt werden (H. Bischler 1977, 1978; Baudoin & Bischler 1978); R. Baudoin, Paris bestimmte einen Teil der Aufsammlungen mit *Oxymitra cristata*. Den oben genannten gebührt Dank für die Hilfe, ebenso für die Überlassung von Vergleichsmaterial den Herren B. de Winter und R. E. Magill in Pretoria; E. A. Schelpe in Rondebosch-Kapstadt und dem Herbarium des Institutes für Systematische Botanik der Universität Uppsala.

Wider alles Erwarten erweist sich das wechselaride SWA reich an Vertretern der Ordnung Marchantiales. Es reiht sich damit ein in die Reihe anderer frostfreier oder frostarmer Länder mit jahreszeitlichem Wechsel von Regen- und Trockenzeit wie verschiedene Gebiete des

winterfeuchten Mittelmeergebietes (Jovet-Ast & Bischler 1971/1972/1976; Bischler & Jovet-Ast 1971/1973a/1973b; u. a.). Dabei scheint es keine Rolle zu spielen, in welche Jahreszeit die Feuchtperiode fällt. In SWA ist dieses die Sommerzeit. Auch die Höhe der Niederschläge spielt keine sehr große Rolle. In SWA liegt sie zwischen 100 und 500-600 mm/Jahr. Die niederschlagsarme oder -freie Zeit kann hier 6-8 Monate betragen. Voraussetzung für das Gedeihen der Lebermoose ist allerdings, daß die ausreichende Wasserversorgung durch Zuschußwasser genügend gesichert ist. Wenn dieses der Fall ist, kann man einzelne Arten noch am Rande der Namibwüste finden.

Eine weitere Voraussetzung für das Vorkommen von Lebermoosen ist vor allem ein schwacher oder fast fehlender Konkurrenzdruck an ihrem Standort.

Folgende Standorte werden von Marchantiales bevorzugt besiedelt:

1. Seichtwasserzone und nasser Schlamm am Rande von Weihern, Teichen, Staudämmen (Vlei) - *Riella*.
2. Feuchter Schlick oder Sand am Rande von Vleis oder Staudämmen oder durch Sickerwasser angefeuchtete Sande, meist der vollen Besonnung ausgesetzt - *Riccia cavernosa*, *R. runssorensis*, *R. volkii*.
3. Frische, schattige, steile Böschungen an lehmigen Ufern vieler Trockenflüsse - *Riccia angolensis*, *R. stricta*, *R. albomarginata* u. a.
4. Zeitweilig staunasse, sehr flache Vertiefungen (Dellen) in felsigem Untergrund (Granit) - div. *Riccia*-Arten, *Exormotheca holstii*.
5. Sehr flachgründige Böden über kompaktem Gestein am Fuße von nackten Granitwänden oder -felsen (Glatzenberge), die durch ab-rinnenden Regen- oder Tauniederschlag häufiger reichlich Zuschußwasser erhalten; voll besont - *Riccia okahandjana*, *R. atropurpurea*, *R. runssorensis* u. a.
6. Zeitweise durchnäßte Kalkböden über undurchlässigem Untergrund; voll besont oder sehr leicht beschattet. Über Kalkkrusten, in Kalkpfannen - *Riccia canescens* s. lat., *R. albosquamata*, *R. div. spec.*
7. Schattige Felswände mit Nischen, Klüften, Spalten, Schichtfugen, Treppen oder Überhängen, in die Staub als Feinerde mit absickerndem Wasser eingeschwemmt wird (Kriechböden). Oft im Glimmerschiefer, Granit, Dolomit. Im Fels gespeichertes Wasser scheint langsam abgegeben zu werden. - *Plagiochasma* div. spec., *Targionia*, *Athalamia*, *Mannia*, *Exormotheca pustulosa*, *Oxymitra*, oft in dichten Rasen. Häufigere Vergesellschaftung mit höheren Pflanzen.

Diesen Standorten gemeinsam ist, daß die Konkurrenz mit höheren Pflanzen, Laubmoosen, Erdflechten (*Dermatocarpon*, *Peltula*, *Collema*, *Lecidua* u. a.) und Cyanophyceen stark herabgesetzt ist. Immer handelt es sich um wenig bewachsene, periodisch durchfeuchtete Rohböden, die für höhere Pflanzen nicht genügenden Wurzelraum bieten.

Die Durchfeuchtung hält an den Standorten 1. 2. 3. viele Wochen ununterbrochen an. Die hier wachsenden Arten sind nicht dürrefest. An den Standorten 4. 5. 6. trocknet schon eine Woche nach Regen die von den Rhizoiden erreichbare Bodenschicht (10-15 mm) vollständig aus, zumal sie oft der vollen Besonnung ausgesetzt ist. Bei Wassermangel fallen die Lebermoose in eine Trockenstarre, dabei rollen sich die Thalli nach oben ein, so daß die toten, schwarzen oder violetten, kalkinkrustierten oder farblosen Bauchschruppen sich berühren und eine äußere Schutzhülle bilden. Diese Arten besitzen eine sehr große Dürre-resistenz. Es ist ja bekannt, daß diese Arten mehrere Jahre ohne Wasserzufuhr (sogar als Herbarpflanzen) überdauern können. Mit der Trockenstarre verbunden ist eine unglaubliche Hitzeresistenz, die es erlaubt, die Temperatur von 100°C über mehrere Stunden zu ertragen (unveröffentlichte Experimente).

Bezeichnenderweise stellen sich an den Standorten 4-6 auch poikilohydre höhere Pflanzen (Auferstehungspflanzen) ein, wie *Craterostigma plantagineum*, *Xerophyta humilis* (= *Barbacenia minuta*), *Oropetium capense*, *Eragrostis nindensis* (= *E. denudata*) u. a., die im *Xerophytetum humilis* eine floristisch und ökologisch wohldefinierte Pflanzengesellschaft bilden (Volk & Leippert 1971, siehe auch Gaff 1977).

Diese Wasserverhältnisse sind am Standort 7 weniger übersichtlich. Aus dem Auftreten von Winterblühern, wie *Cineraria vallis-pacis* oder *canescens*, *Senecio eenii*, *Sutera lyperioides* oder dem guten Gedeihen von Farnen, wie *Actiniopteris radiata*, *Ceterach cordatum*, *Cheilanthes hirta*, *Notholaena marlothii*, *Pellaea calomelanos* und den zarten Schattenpflanzen *Sutera hereroensis* oder *S. tomentosa* kann man auf eine länger anhaltende, wenn auch geringe Wasserzufuhr aus Speichern im Gestein schließen. Hier können auch Laubmoose größere Rasen bilden, während sie an den anderen Standorten einzelständig oder in lockeren Herden auftreten.

Die mechanische Zusammensetzung der Böden reicht von grobsandigen oder grusigen Rohböden auf Granitersatz (Standort 4. 5.) bis zu feinsandigen Auelehmen oder zu den staub-(schluff-)reichen, fast steinfreien, meist stark humosen Kriechböden an senkrechten Felswänden an oder unter Überhängen (Standort 7). Die herdenbildenden Arten (*Riccia oka-handjana*, *R. stricta*, *R. angolensis*, div. *Plagioclasma*-Arten, *Mannia*, *Athalamia* u. a.) scheinen durch das

Festhalten von feinem Material wesentlich zur Bodenbildung beizutragen.

Die Abhängigkeit des Vorkommens unserer Arten von der Bodenreaktion ist nicht sehr ausgeprägt. Sie besiedeln saure bis alkalische Böden, wobei der neutrale Bereich bevorzugt wird. Aber auch auf hochalkalischen Böden, die keineswegs immer reich an Karbonaten sein müssen (kein Aufbrausen mit HCl!), finden sich noch Lebermoose, wie die wohl stark nitrophile *Riccia cavernosa*. Gewisse Arten, z. B. *Plagiochasma rupestre* var. *volkii* oder *Riccia albosquamata* bevorzugen Kalkböden, andere meiden diese oder kommen nur zufällig hier vor, wie etwa *Plagiochasma rupestre* var. *rupestre*, *Exormothea holstii*, *Riccia okahandjana* u. a.

Besonders reich an Lebermoosen sind die Gebiete mit anstehenden Felsen, die die größte Zahl von ökologischen Nischen für ihr Gedeihen bieten. So sind die Glimmerschiefergebiete (Windhoek Bergland, Khomas-Hochland), aber auch die Granitgebiete des Westens und Südens oder die Dolomit- und Karstlandschaften des Nordens oder die Vleis und Pfannen des Ostens sehr "ergiebig". Lediglich die Sandgebiete der Kalahari sind frei von Marchantiales.

Die günstigste Jahreszeit für das Sammeln ist das Ende der Regenzeit und der Beginn der Trockenzeit (März bis Ende Mai), da in dieser Zeit die Wahrscheinlichkeit sporentragende Pflanzen zu finden am größten ist. Da aus Gründen der Platzersparnis bei der Aufzählung der Fundorte auf die Angabe der Funddaten verzichtet wird, soll hier eine Übersicht der Sammelzeiten mit den zugehörigen Sammelnummern angeführt werden.

#### Sammelnummer und Sammeldaten

##### 1939

200 - 700 Februar - Juni  
701 - 860 Oktober  
861 - 1140 Januar, Februar  
2059 - 2474 Mai - Juli  
2475 - 2580 September - November

##### 1956

11000 - 11610 Januar, Februar  
11700 - 12500 März, April  
12720 - 12750 Mai

##### 1963

5000 - 5138 Februar, März  
5139 - 5400 April, Mai

##### 1969

6000 - 6730 Februar, März  
6740 - 6905 April

##### 1973

00027 - 00142 Februar, März  
00143 - 00461 April, Mai  
00462 - 00630 Juni, August  
00650 - 00704 Oktober, November

##### 1974

00705 - 00910 Januar - März  
00911 - 01051 April, Mai  
01052 - 01480 Juni - August

Bei den Fundortsangaben folgen auf die abgekürzten Distriktsbezeichnungen Farmnummern und Namen, Standortsangaben und Sammelnummern. Es bedeuten: BET Bethanien; ETO Etoschafpanne; GIB Gibeon; GO Gobabis; GR Grootfontein; GRN Okavango-Gebiet; KAR Karibib; KEE Keetmanshoop; LUN Lüderitz-Nord; LUS Lüderitz-Süd; OK Okahandja; OM Omaruru; OTJ Otjiwarongo; OU Outjo; OVA Ovamboland; REH Rehoboth; SW Swakopmund; WAR Warmbad; WIN Windhoek (siehe Merxmüller, H., 1969-1972: Prodrum einer Flora von Südwestafrika. Lehre (Cramer). Mit Karte der Distriktseinteilung).

Belege für die in SWA gefundenen Arten wurden an folgende Herbarien gegeben: BOL, JE, M, PC, UPS und WB.

### Marchantiales, steril

Thallus mittelgroß bis klein, bis 4 cm lang, zungen- bis riemenförmig, oft gabelig verzweigt, zum Teil mit bauchbürtigen Ästen, mit dunkel gefärbten (farblos bei *Exormothesca*, *Riccia* p.p.) Bauchschuppen.

- A Wasserpflanzen mit Stämmchen und einschichtigen Flügeln. Nur glatte Rhizoide: . . . . . Riella echinospora
- A' Flache Land- oder Sumpfpflanzen (höchstens kurzzeitig untergetaucht: *Riccia cavernosa*, *R. stricta*). Mit glatten und Zäpfchenrhizoiden . . . . . B
- B Thallusoberfläche ohne Atemporen. Bauchschuppen rundlich. Siehe: . . . . . Riccia
- B' Thallusoberfläche mit Atemporen . . . . . C
- C Thallusoberfläche mit Furche . . . . . D
- C' Thallusoberfläche ohne Furche . . . . . E
- D Luftkammern mit kegelförmig vorgewölbter Decke, am Grunde mit fädigen Zellsprossungen. Bauchschuppen hyalin, am Grunde zum Teil violett. Siehe: . . . . . Exormothesca
- D' Luftkammern mit flacher Decke, leer; Atemporen mit 4-6 Nebenzellen. Bauchschuppen groß, stumpf-dreieckig, wenigstens am Vorderrand violett; Vorderende der Randzellen vorgewölbt: . . . . . Oxymitra cristata
- E Luftkammern ohne Zellsprossungen . . . . . F
- E' Luftkammern mit Zellsprossungen . . . . . H
- F Bauchschuppen gefärbt, spitzlich oder mit Anhängsel . . . . . G

- F' Bauchschruppen meist farblos. Sporenkapsel eingesenkt; ohne Elateren. Thallus schwammig-porig. Siehe: . . . . . Riccia p. p. (Riciella)
- G Thallus grob gefeldert, breit geflügelt, am Rande tief gebuchtet, wie die spitzen Bauchschruppen weinrot. Ölkörper fehlen: . . . . . Athalamia
- G' Thallus nicht auffallend gefeldert, Rand + glatt. Ölkörper vorhanden. Bauchschruppen mit 1 oder mehreren Anhängseln. Siehe: . . . . . Plagiochasma
- H Bauchschruppen fast ganz farblos, ohne Ölzellen. Decken der Luftkammern kegelförmig vorgewölbt. Siehe: . . . . . Exormoethca
- H' Bauchschruppen kräftig gefärbt, mit farblosen Ölzellen. Decke der Luftkammern nicht vorgewölbt . . . . . I
- I Bauchschruppen dunkelrotbraun mit 1-2 meist ungleichen Zipfeln, die am Rande unregelmäßig gezähnt oder gebuchtet sind, Randzellen oft sattelförmig. Atemöffnungen weit, von 3-4 meist 6-zelligen Ringen umgeben: . . . . . Targionia hypophylla
- I' Bauchschruppen rotviolett mit 1-2 schmalen Zipfeln. Atemöffnungen eng, mit 0-3, oft unvollständigen Ringen aus 4-9 Zellen: . . . . . Mannia capensis

Marchantiales, fertil

- 1 Wasserpflanze mit Stämmchen und einzellschichtigen Flügeln. Nur glatte Rhizoide. Große Ölkörper. Sporogone am oberen Thallusende, in birnenförmiger Hülle. Gestreckte Elateren fehlen. Sporen igelstachelig: . . . . . Riella echinospora
- 1' Land- oder Sumpfpflanzen. Mit glatten und Zäpfchen-Rhizoiden 2
- 2 Sporogone in den Thallus eingesenkt oder mit kurzem Stiel auf-sitzend . . . . . 3
- 2' Sporogone in köpfchenförmigen, + lang gestielten Ständen . . . 5
- 3 Elateren mit 2-4 Spiralbändern. Sporogone end- und unterständig, in einer gespaltenen, muschelförmigen, schwarzen Hülle. Antheridien auf bauchbürtigen, rundlichen Seitensprossen. Sporen grob gefeldert, mit breitem, fein gekerbtem Flügel . . . . . Targionia hypophylla
- 3' Elateren fehlen . . . . . 4

- 4 Atemöffnungen mit 4-6 Nebenzellen. Antheridien in Gruppen auf der Thallusmitte, hinter den von kammförmigen Hüllen umgebenen Archegonien bzw. Sporogonen, Sporen und farblose sterile Zellen enthaltend. Thallusoberseite gefurcht; Bauchschuppen spitzlich, dunkel . . . . . Oxymitra cristata
- 4' Atemöffnungen ohne differenzierte Nebenzellen oder fehlend. Antheridien und Archegonien bzw. Kapseln zerstreut, versenkt, ohne Hüllen. Kapseln ohne sterile Zellen. Thallusoberseite flach, konkav oder gefurcht. Bauchschuppen rundlich, gefärbt oder farblos. Siehe: . . . . . Riccia
- 5 Sporogon mit Deckel sich öffnend, Wandzellen ohne Verdickungen . . . . . 6
- 5' Sporogon unregelmäßig sich öffnend, Wandzellen mit Verdickungen . . . . . 7
- 6 Sporogonträger endständig, lang. Sporen auf der Außenseite mit blasigen Papillen, halbkugelig. Elateren bis 200  $\mu$ m lang. Antheridien einzeln oder in Gruppen auf dem Thallus oder auf bauchbürtigen Seitensprossen . . . . . Mannia capensis
- 6' Sporogonträger rückenständig, kurz oder lang. Sporen mit großen, vertieften Taschen (Alveolen), im durchfallenden Licht mit grober netziger Felderung und breitem, gekerbtem Saum. Elateren lang, mit 2-4 Spiralbändern. Antheridien in rundlichen oder nierenförmigen Scheiben. Siehe: . . . . . Plagiochasma
- 7 Luftkammern mit fädigen Zellsprossungen und mit vorgewölbter Decke . . . . . 8
- 7' Luftkammern leer; Thallus grob gefeldert, Bauchschuppen groß, lang zugespitzt. Köpfchen mit 3-5 Kapseln, scharfkantig (frisch), an der Basis mit Schuppen, deutlich gestielt. Sporen 50-60  $\mu$ m groß, grob papillös. Elateren mit Spiralbändern. Ölkörper fehlen. . . . . Athalamia spathysii
- 8 Sporogonträger lang. Sporen 50-60  $\mu$ m groß, grob gefeldert; Elateren bis 300  $\mu$ m lang, meist mit 3 Spiralbändern. Assimilationsfäden die Höhe der Kammern erreichend. Pflanze klein, 1-3 mm breit, blaugrün; Ölkörper groß . . . . . Exormotheca pustulosa
- 8' Sporogonträger kurz, die Sporogone kaum über die Oberfläche des Thallus emporgehoben. Sporen bis 150  $\mu$ m groß, mit unregelmäßigem Maschennetz, grob papillös; Elateren kurz (-60  $\mu$ m) mit Ringen und/oder Spiralbändern. Assimilationsfäden im Verhältnis zu den sehr hohen Luftkammern kurz. Pflanze weiß, 4-8 mm breit . . . . . Exormotheca holstii

Athalamia spathysii (Lindenb.) Hatt.

Thallus mäßig groß, breit, grün, oberseits gefeldert; Rand kraus gewellt, violett überlaufen; unterseits dunkel. Bauchschuppen vorne überstehend, spitz ausgezogen, großzellig, weinrot. Epidermiszellen mit verdickten Ecken; Luftkammern leer; Atemporen mit 4-6 (-8) Nebenzellen, deren Radialwände nicht verdickt sind. Grundgewebe dünn, ohne Ölkörper. Sporangienstände gestielt mit 1-4 (-5) Kapseln, frisch kantig. Kapselwände mit Ringzellen. Sporen braun, 75,6 (65-85)  $\mu\text{m}$  groß, am Umfang mit (8-) 15-25 groben, rauhen Papillen. Elateren 300-400  $\mu\text{m}$  lang, bis 12  $\mu\text{m}$  breit. Unterscheidet sich von *Mannia*, *Plagiochasma*, *Targionia* durch das Fehlen von Ölkörpern und durch den Besitz von Ringzellen in der Kapselwand.

Meist an schattigen Felsspalten, Überhängen, Treppen, Nischen im Glimmerschiefer, Granit oder seltener Kalk, auf meist dunkelgefärbten (humosen), meist steinfreiem Kriech- oder Staubboden. pH-Bereich zwischen 5,8 und 8,1 (26 Messungen) mit Schwerpunkt im neutralen Bereich (65% zwischen pH 6,5 und 7,4). Oft vergesellschaftet mit *Plagiochasma* div. spec., *Targionia*, *Mannia*, *Oxymitra cristata*, diverse schattenliebende, zierliche Laubmoose (dankenswerterweise bestimmt von Herrn Dr. E. Magill, Bot. Research Inst. Pretoria) wie: *Tortula torquatifolia* (Geh.) Hilp., *Desmatodon convolutus* (Brid.) Grout, *Gigaspermum repens* (Hook.) Lindb. *Goniomitrium africanum* (C. Müll.) Broth., *Trichostomopsis australasiae* (Hook. & Grev.) Robins. u. a.

Im Granit- und Glimmerschiefergebiet der Landesmitte verbreitet, im Süden und Westen selten. Im Mittelmeergebiet bis zu den Kanaren verbreitet, aber meist selten.

OK

OK 26, Felseneck: Dioritfels, pH 7,2, 5169.

KAR

KAR 60, Ameib/Erongo: Granit, pH 7,4, 5088 - KAR 70, Kl. Spitzkoppe: Granit, pH 7,0/7,2, 5076.

WIN

WIN 15, Baumgartenbrunn; Glimmerschiefer, 00485 det. Grolle - WIN 39, Mahonda: Gl. Schiefer, pH 7,0/6,3, 6124/6125pp - WIN 62, Frauenstein, Gl. -schiefer, pH 6,6, 00861 - WIN 63, Neudamm: Gl. schiefer, pH 7,4, 00952 - WIN 67: Bellerode, Gl. schiefer, pH 6,5, 5159 - WIN 70, Straße nach Gobabis, Gl. schiefer, pH 6,9/6,6/6,1, 00904/00906pp/00908; Schelpe Nr. 4763 (BOL) - WIN 77, Voigtland: Dassieskuppen, Gl. schiefer, pH 6,8/5,8, 5043/a/5044; Ausashorn, Gl. schiefer, pH 6,2/6,4, 5046pp; Stutenkamp, Gl. schiefer, pH 6,8,

5050; Klipprivier, Gl. schiefer, pH 6,8, 6900; Gambaka-Kamp, Quarzriff, 11405 det. Grolle - WIN 81, Hohenau: Kalkfels, pH 7,7, 5165 - WIN 85pp, Binsenheim, Gauchab: Diorit, pH 6,4, 6884 - WIN 85pp, Rietfontein: Gl. schiefer, pH 7,2, 6866pp/6869 - WIN 62, Hatsamas/Dordabis: Kalkfels, pH 8,1, 00589pp det. Grolle.

#### MAL

MAL 98, Hohe Acht: Kalkfels, pH 7,7/7,8, 6441pp/6854pp/6855pp.

#### WAR

WAR 99, Kaimas: Granitfels, pH 6,7, 00877.

#### Exormotheca holstii Steph.

Thallus dick (-5 mm) mit bis 20 mm langen, bis 7 mm breiten Gabelästen oder in unvollständigen Rosetten oder einzeln, weiß. Oberfläche durch zahlreiche, 2-3 mm hohe Luftkammern gefeldert, mit auffallender, kegelförmig hochgezogener, farbloser Decke, nahe der Spitze mit Atemporen. Bauchschuppen groß, mit 0-2 fädigen Zipfeln, mindestens im oberen Teil farblos. Grundgewebe, hochgewölbt, mit zahlreichen Ölzellen, bis 1,8 mm dick. Assimilationsfäden ca. 1 mm hoch, höchstens 1/3 bis 1/2 der Luftkammern füllend.

Antheridien in tiefem Spalt der Mittellinie vor und hinter den Sporogonträgern, letztere sehr kurz, so daß die Karpocephala kaum über die Oberfläche des Thallus hervorragen. Kapseln deutlich gestielt, seitlich einzeln oder zu mehreren (-4). Sporen dunkelbraun, 110-130 (-150)  $\mu$ m groß, unregelmäßig gefeldert oder mit schildförmigen, 5-6-eckigen, 15-20  $\mu$ m großen Platten besetzt, grob papillös. Elateren kurz und dick (-120 zu 20  $\mu$ m) mit Ring- und/oder einfachen Spiralverdickungen.

Bevorzugt offene, kräftig besonnte, zeitweilig durchnäßte Dellen. Böden aus grobem Granitzersatz, staunaß mit Gleiflecken.

In kleinen Herden vergesellschaftet mit div. *Riccia*-Arten (*R. atropurpurea*, *R. runssorensis*, *R. aff. canescens*, *R. okahandjana*), div. *Anthoceros*-spec. (p. p. mit nur 1-2 mm hohen Sporangien), mit dem aus Rhodesien, Kapprovinz (Kimberley) und Transvaal bekannten, eigenartigen Laubmoos *Cladophascum gymnomitriodes* Dixon (det. Magill), *Cyperus schinzii* oder *C. bellus*, *Lindernia nana*, *Craterostigma plantagineum*).

In der Landesmitte selten. Außerhalb SWA bekannt aus Tanganjika, Usambara Berge (Holst 3107, 3108, Muse) und Transvaal.

Durch die kegelförmigen Ausstülpungen der Decke über den Luft-

kammern, die als innere Kondensatoren des Wasserdampfes zur Verbesserung des Wasserhaushaltes beitragen, durch die weiße Färbung und Thallusgröße gut charakterisiert.

OTJ

OTJ 453 Waterbergplateau, Sandstein, Dinter I 569.

OK

OK 22 Ongombeanavita, Granitzersatz, offen, pH 6,5, 7,3, 5230 -  
OK 212 Erichsfelde, Granitzersatz, offen, 11925, det. Arnell - OK 277,  
12 km östlich Okahandjana an dem Weg nach Otji(o)isazu (OK 53),  
"Gneishügel", Dinter 2593.

WIN

WIN 85 Binsenheim, Granitzersatz, offen, pH 5,4, 5160 det. Arnell/  
Rietfontein, Granitzersatz mit Sickerwasser, pH 6,5, 6,7, 01160/  
01162pp.

REH

REH 20 Göllschau, Granitzersatz, Delle, pH 6,5, 00083.

Exormotheca pustulosa Mitten

(s. Bischler, H., Rev. Bryol. Lichenol. 1976, 42, 3: 769-783)

Thallus klein, bis 10 mm lang, bis 3 mm breit, gegabelt oder einfach, dicklich (bis 1 mm), weißlich-grün. Oberfläche mit fast 0,5 mm hohen, zitzenförmigen Aufstülpungen der Decke der Luftkammern versehen, Luftkammern niedrig, mit Ausnahme der Zitzen mit Assimilationsgewebe ausgefüllt. Antheridienstifte in einer flachen Mulde der Thallusmitte wenig herausragend.

Karpocephala bis 10 mm lang gestielt, mit 1 oder 2 seitlichen Sporenkapseln. Sporen dunkelbraun, 50-65 µm groß, außen im durchfallenden Licht mit groben, schildförmigen, 5-6-eckigen, 10-15 µm weiten Feldern; sie tragen pustelartige Erhebungen, die oben bald aufbrechen (s. Bischler 1976). Sporenrand papillös. Elateren bis 300 µm lang, 10 µm dick, mit 2-3 Spiralbändern.

Bevorzugt schattige Stellen an Granit-, Sandstein- oder Glimmerschieferfelsen bei pH-Werten zwischen 5,5-7,4. Gelegentlich zusammen mit *Athalamia* oder *Mannia*. Sehr selten.

Die Funde in SWA schließen eine Verbreitungslücke in der Karte bei Bischler zwischen Angola (Huila), Kap und Transvaal. Neben einem Fund in Mexiko scheint diese Art auf den atlantischen Inseln und Comoren häufig, im westlichen Mittelmeergebiet (nachzutragen bei Bischler: Portugal, Straße Beja-Faro, Felsüberhang im Schiefer an der Distrikts-

grenze, pH 5,7-5,9, mit *Riccia papillosa*, *Plagiochasma rupestre* u. a., 20. 3. 1967, Volk 2663) und in Afrika (Tschad, Äthiopien, Reunion) sehr zerstreut und selten vorzukommen.

#### KAR

KAR 70 Klein Spitzkoppe, Granitzersatz, pH 7,2, 7,0, 5076b.

#### OK

OK 22 Ongombeanavita, Granitfels, Überhang, pH 5,5, 6,3, 5231.

#### WIN

WIN 306 Auauanis, Sandsteinüberhang, pH 7,4, 5063 - WIN 70 Klein Windhoek, an der Straße nach Gobabis, Glimmerschiefer, schattig, 00907, det. Grolle.

#### Mannia capensis (St.) S. Arnell

Thallus 2 (-5) cm lang, 1-2 mm breit, gegabelt oder mit bauchständigen Seitenästen; trocken eingerollt, glänzend schwarz; frisch grün bis dunkelgrün, Rand gelb- bis rotbraun, unterseits schwarz, oberseits schwach gefeldert. Epidermis mit Eckverdickungen; Atemporen eng, unauffällig mit 0-3, oft unvollständigen Ringen aus je (4-) 5-9 Nebenzellen, etwas erhöht. Grundgewebe dicker als die Assimilationsfäden der Luftkammern. Ölzellen zahlreich. Bauchschuppen kaum hervorstehend, rot, mit 1-2 schmalen Zipfeln, Zellen gestreckt mit farblosen Ölzellen. Antheridienstifte zerstreut, hervorstehend. Karpocephala lang gestielt (-2,5 cm), mit 1-4 Kapseln mit Deckel sich öffnend. Sporen braun, außen mit blasigen Papillen, schmal geflügelt, 40-50 µm groß. Elateren gestreckt. Thalli z. T. intensiv aromatisch duftend.

Rasenbildend. An Felsen (Granit, Glimmerschiefer, Quarz, Sandstein, seltener Dolomit oder Kalk) in schattigen Klüften, Spalten, Treppen, Sims oder Überhängen. Böden meist dunkel und arm an Steinchen (Kriech- oder Stauberde), schwach sauer bis neutral (83% von 23 pH-Messungen zwischen pH 6,0 und 7,4). Vergesellschaftet wie bei *Athalamia*. Im Süden spärlich, sonst verbreitet.

Steril von *Targionia* schwer zu unterscheiden, die durch weite, von mehreren deutlichen Ringen umgebene, wenig zahlreiche Atemporen sowie durch braunschwarze Bauchschuppen mit unregelmäßigen Zipfeln mit gebuchtetem bis gezähntem Rand ausgezeichnet ist.

Der Endemit *Mannia capensis* ist in Südafrika weit verbreitet, aber nicht häufig.

*Mannia dichotoma* (Raddi) Evans, steril, wird von S. Arnell 1957 für SWA angegeben. Volk 11407 gehört jedoch zu *M. ca-pensis* (det. Grolle).

*Asterella muscicola* (St.) S. Arn. kommt nach brieflicher Mitteilung von Grolle nicht in SWA vor. VOLK 11405 bestimmte er als *Athalamia spathysii*.

#### GR

GR 98 Oros, Kalkfels, pH 8,0, 00452/00453 det. Grolle - GR 344 Salzbrunn, Dolomit, pH 6,2/7,0, 00441/00943 det. Grolle - GR 412 Merwe, Dolomit, 00743 det. Grolle - GR 427 Uib, Dolomit, 5235.

#### OTJ

OTJ 110 Quelldamm, Granit, 00467 det. Grolle.

#### KAR

KAR 80 Ameib, Granit, pH 6,0, 5093.

#### OK

OK 22 Ohawita, Granit, 5232 - OK 206 Dorpsgrund, Granit, pH 6,3, 00828 det. Grolle.

#### WIN

WIN 39 Mahonda, Glimmerschiefer, pH 6,3, 6125 - WIN 62 Frauenstein, Gl. schiefer, pH 6,9, 00862 det. Grolle - WIN 63 Neudamm, Gl. schiefer, pH 7,1, 00548/a, 00685/00686 det. Grolle - WIN 67 Bellerode, Gl. schiefer, 01347 - WIN 70 Klein Windhoek. Gobaispad, Gl. schiefer, pH 6,6, 00905 det. Grolle - WIN 75 Hohmannskuppe, Gl. schiefer, 6065 - WIN 77 Voigtland/dassieskuppe, Gl. schiefer, pH 6,8, 5042; Gambaka, Granit, 11407 det. Grolle / 11400 det. Arnell; Auashorn, Gl. schiefer, pH 6,2, 6,6, 5045/5046 - WIN 81 Hohenau, Kalkfels, 5164 - WIN 85 Binsenheim/Gauchab, Gl. schiefer, pH 6,2, 6,4, 5154; Rietfontein, Granit, pH 6,8, 7,5, 5167/5349a/6884 - WIN 92 Tsatsamas, Kalkfels, 00766 - WIN 329 Matchlessmine, Gl. schiefer, pH 7,1, 00677 det. Grolle.

#### GO

GO 99 Osborne, Dolomit, pH 7,4, 5380a (leg. Giess).

#### REH

REH 20 Göllschau, Granit, pH 7,1, 6104.

#### WAR

WAR 93 Velloorsdrift, Granit, pH 6,4, 5287 - WAR 270 Sandmund, Sandstein, pH 6,5, 5303.

C. P. Aughrabiesfälle, Granit, pH 5,8, 00554 det. Grolle.

Oxymitra cristata Garside

(s. Baudoin, R.: Rev. Bryol. Lichenol. 1976, 42, 1: 577-588)

Thallus einfach oder spitzwinkelig gegabelt, bis 10 mm lang, 8 mm breit, 2 mm dick, geflügelt, vorne eingebuchtet, mit scharfer Rinne, grün, fein kleingefeldert, Luftkammer klein, 100-200  $\mu\text{m}$  breit, leer, Atemporen klein, zahlreich, etwas erhöht, mit 4-5 (-6) Nebenzellen, Radialwände verdickt (Garside) oder nicht verdickt.

Rand des Thallus durch regelmäßig angeordnete, mehr oder weniger weit vorstehende, stumpfliche, schief-dreieckige, bis 2,5 mm lange, weinrote bis fast schwarze Bauchschuppen gezähnt (trocken auffallend struppig aussehend). Schuppenrand mit am Vorderende stumpf vorgewölbten Zellen. Gametangien kammförmig auf der Mittellinie angeordnet und die Archegonien (bzw. Sporangien) von einer unregelmäßig eingeschnittenen Hülle umgeben. Sporen schwarz, rundlich dreieckig, 100-115  $\mu\text{m}$  groß (Baudoin wohl irrtümlich 130  $\mu\text{m}$ ), außen mit 5-10 wulstigen Maschen, die durch unvollständige, kleinere weiter unterteilt sein können. Tetraederkanten deutlich; innen auf den Flächen niedriges Netz mit je 20-25 Maschen.

Unterscheidet sich von *Athalamia* durch die kleinen Luftkammern, die breiten Bauchschuppen, die Sporen und durch das Fehlen von Elateren u. a.

Standortsansprüche und Vergesellschaftung wie *Athalamia* (s. diese). Die in Südafrika (nördl. Kapprovinz, Oranje Freistaat) seltene, endemische Art wurde in SWA durch 13 Aufsammlungen bekannt. 8 pH Bestimmungen liegen zwischen pH 5,5 und 8,0.

OU

OU 63 Pamela, Granitzersatz, schattig, pH 5,5, 5132a - OU 80 Outjo, Dolomitzfelshang, pH 8,0, 00977c.

WIN

WIN 15 Baumgartenbrunn, Fels, schattig, 00482 (det. Baudoin) - WIN 62 Frauenstein, Glimmerschiefer Treppen, pH 6,6, 00861a - WIN 63 Neudamm, Glimmerschiefer Überhang und Treppen, pH 6,9, 7,8, 00956b/00957 - /ebenda, 00687 (det. Baudoin) - WIN 67 Bellerode, Glimmerschiefer Überhang, pH 6,5, 01349a - WIN 85 Binsenheim/Gauchab II, Glimmerschiefer Treppen, 6074 - WIN 147 Okuje (Okamara-kuje), Glimmerschiefer Überhang, 00096 (det. Baudoin) - WIN 329 Matchlessmine, Treppen im Glimmerschieferfels, 00678 - WIN 333 Hochfels, Quarzfelsrippe, 00472a.

MAL

MAL 98 Hohe Acht, Steilufer, schattig, pH 7,8, 01254 (det. Baudoin).

Plagiochasma Lehm. et Lindenb.

- 1 Thallus bläulich- bis weißlich grün, gelegentlich violett oder rot überlaufen, -40 mm lang/ -5(-12) mm breit. Oberseite samtig, Kutikula körnig. Atemporen eng, -6 (selten -12)  $\mu\text{m}$  weit, nicht erhöht, umgeben von einem Ring aus 4-6, oft ungleich großen Nebenzellen mit verdickten Radialwänden. (90-) 130-280 Poren pro  $1\text{ mm}^2$ . Rand der Schuppen der Bauchseite und der Gametophoren nicht differenziert (anders geformte, einen Randsaum bildende Zellen, Zähnen, Lappen, Papillen fehlen). . . . . Subgen. Micropylum Bischl. (*P. rupestre* (Forst.) Steph. s. lat.)
- a Thallus groß, -5(-12) mm breit. Bauchschuppen mittelgroß, -2 (-3) mm lang, rot; mit 1-2 Anhängsel, -0,8 mm lang, etwa 1,7-2,7 mal länger als breit, kurz zugespitzt, mit einer Reihe aus 1-2 (-3), quadratischen oder rechteckigen, dünnwandigen Zellen endend, rot bis farblos. . . . . *P. rupestre* var. *rupestre*
- a' Thallus kleiner, -4 (-5) mm breit. Bauchschuppen groß, den Thallusrand gelegentlich überragend, der dann wie gewimpert aussieht, -3 mm lang, tief rot oder violett, manchmal blaßrot berandet; mit 2-3 Anhängsel, -1,5 mm lang, schmal, meist mehr als 3 mal länger als breit, zumindest am Ende farblos, lang zugespitzt, mit einer Reihe aus 3-5, verlängerten, dickwandigen Zellen. . . . . *P. rupestre* var. *volkii* Bischl.
- 1' Thallus grün bis gelblichgrün, manchmal violett überlaufen, -25 mm lang/ -6 mm breit. Oberseite matt, Kutikula glatt. Atemporen erhöht, weit (ca. 12-35  $\mu\text{m}$ ), von einer hyalinen Haut umgeben und mit 2-4 Ringen aus je 6-8 Nebenzellen, die von außen nach innen kleiner werden, Radialwände kaum verdickt. 8-130 Poren pro  $1\text{ mm}^2$ . Schuppenrand verschieden ausgebildet: entweder mit 1-2 Zellen breitem Saum aus kleineren oder gebuchteten oder schräggestellten Zelle oder mit entfernten, ein- oder mehrzelligen Zähnen, gelegentlich mit Papillen. . . . . Subgen. Plagiochasma
- b Atemporen 11-31  $\mu\text{m}$  weit, mit 2(-3) Ringen aus je 6-7 Nebenzellen. 32-130 Poren pro  $1\text{ mm}^2$ . Bauchschuppen violett; Anhängsel 1-2, oval oder breit dreieckig, ein Zipfel meist kleiner, farblos oder blaßrot, größte Breite 13-18 Zellen, am Grunde kaum eingeschnürt aber meist gefältelt, bis 2 mal so lang wie breit; am Rand mit zwei Reihen regelmäßig angeordneter, kleinerer Zellen. Schuppen der Gametophoren 4-12 Zellen breit, mit vereinzelt Papillen. Sporen ca. 70-80  $\mu\text{m}$ . . . . . *P. microcephalum* (Steph.) Steph. (im Gebiet nur var. *microcephalum*)

b' Atemporen 19-28  $\mu\text{m}$  weit, mit (2-) 3 Ringen aus je 6-8 Nebenzellen. 8-50 Poren pro 1  $\text{mm}^2$ . Bauchschuppen violett, rot, selten an der Spitze blaßrot; Anhängsel 2-3, lang zugespitzt, mit 1-2 Endzellen, an der Basis nicht eingeschnürt und hier meist gefältelt und nur 8-12 Zellen breit; Rand oft ungleich buchtig mit unregelmäßigen Zellen, oft mit unregelmäßigen Zähnen. Schuppen der Gametophoren 4-8 Zellen breit. Sporen 80-82 (-106)  $\mu\text{m}$ . . . . .  
. . . . . P. beccarium Steph.

Plagiochasma rupestre (Forst.) Steph. var. rupestre

(syn. P. tenue Steph.)

(s. H. Bischler: Rev. Bryol. Lichenol. 1978, 44, 3: 268-288)

Besiedelt in oft vieljährigen dicken Polstern schattige Klüfte, Spalten, Nischen, Überhänge, Felsstufen im Granit, Glimmerschiefer, Quarzit, seltener im Dolomit oder Kalk, auf oft steinfreien, meist dunkelgefärbten (humosen) Staub- oder Kriecherden im pH-Bereich zwischen 5,0 und 7,8 mit Schwerpunkten im neutralen Bereich (63% von 39 Bestimmungen bei pH 6,5-7,4). Oft vergesellschaftet mit Plagiochasma rupestre var. volkii, Athalamia, Mannia, Oxymitra, Targionia, dazu Laubmoose, Farne, Crassula tabularis, C. pharnaceoides, Sutera tomentosa oder S. hereroensis.

Diese in klimatisch oder edaphisch waldfreien oder waldarmen Gebieten vorkommende, fast kosmopolitische Art ist auch in SWA, wie im südlichen Afrika, weit verbreitet.

GR

GR 344 Salzbrunn, Quarzgang, 00944/00944 a.

OU

OU 25 Otjitambi, Granitklüfte, 00723 - OU 58 Pamela, zwischen Granitblöcken, 5130 - OU 63 Hilldown, Granitspalten, 5134.

OTJ

OTJ 110 Quelledamm, zwischen Granitblöcken, pH 6,3, 00466 - OTJ 349 Waterberg, Sandsteinfels, pH 7,6, 5242.

OK

OK 15 Felseneck, zwischen Dioritblöcken, pH 7,2, 5168 - OK 205 Okahandja, Granitfels, pH 6,6, 00827.

KAR

KAR 60 Ameib/Erongo, Granitfelsen, pH 6,8; 6,5; 7,2, 5089/5091/

5095/Pearson 9849 - KAR 91 Donkerhuk, zwischen Granitfelsen, pH 6, 6, 5069 - KAR 60 Ameib, Granitklüfte, pH 7, 3, 01450.

#### WIN

WIN 15, Baumgartenbrunn, Glimmerschiefer, Felstreppe, 00482 - WIN 39 Mahonda, pH 6, 3, 6125 - WIN 62 Frauenstein, Glimmerschiefer Felsnischen, 00865/00866 - WIN 63 Neudamm, Glimmerschiefer Stufen und Spalten, pH 7, 8; 7, 4; 7, 8, 00954/00955/00956/00684 - WIN 70 Kl. Windhoek, Glimmerschiefer, Spalten und Nischen, pH 6, 2, 00759/00909/Goetze 16 - WIN 75 Hohmannskuppe, Glimmerschiefertreppen, pH 7, 2, 6064 - WIN 77 Voigtland/Dassiskuppen, Glimmerschiefer Überhänge und Treppen, pH 5, 0; 6, 7; 6, 7, 5038/5040/5041/ (Arnell sub tenue) 11360/11361/11363/Bismarkberg, Gl. schieferfels, pH 7, 7, 6853/11402 - /Klipprivier/Gl. schieferspalten, pH 6, 8, 6900pp - /Gambakakamp, Glimmerschieferfels, 11406 - /Dassiskuppen, Gl. schieferspalten, pH 7, 2, 6651/6652 - WIN 85pp Rietfontein, Glimmerschiefer Überhang, pH 7, 2, 6866 - WIN 85 pp Binsenheim, Granitfels, pH 6, 6, 6051/214; Glimmerschieferspalten, pH 6, 6, 212/213 - WIN 145 Onjatiberge, Glimmerschieferklüfte, 00092/00095 - WIN 147 Okuje, Glimmerschiefer Fels, 00105 - WIN 329 Matchlesmine, Glimmerschiefer Überhang, 00676 - WIN 332 Neuheusis, Glimmerschiefer Treppen, 5060 (Bi. sub 5560).

#### GO

GO 99 Osborne, Dolomitfels, pH 7, 4, (leg. Giess) 5380.

#### REH

REH 20 Göllschau, Granitblöcke, pH 6, 7, 6103.

#### MAL

MAL 84 Duwisib, Granitblöcke, pH 5, 9; 6, 3, 6332/12728.

#### WAR

WAR 29 Oas, Quarzitbänke, pH 7, 1, 5292/5293 - WAR 93 Velloorsdrift, Granit Klüfte, pH 7, 2; 7, 5, 5287/00873 - WAR 270 Sandmund, Quarzitbänke, pH 6, 6, 5302.

Alle Aufsammlungen in Bischler 1978 bis auf: 213, 5038, 6061, 6064, 6103, 6125, 6332, 6651, 6652, 6853, 6866, 6900.

Hierher gehört auch Schelpe Nr. 4781, 4782 aus Ameib (KAR 60), 3700 ft., 13. 7. 1954 (sub tenue).

Plagiochasma rupestre var. volkii Bischler  
(s. Bischler, H.: Bryol. Lichenol. 1978, 44, 3: 289-296)

Ähnlich *P. rupestre* var. *rupestre*, aber: Schuppen in eine lange, einzellreihige, dickwandige Haarspitze ausgezogen, dadurch Thallus bewimpert. Vorkommen und Vergesellschaftung wie bei var. *rupestre*, bevorzugt aber basische Böden, pH-Bereich 6,7-8,1 (18 Messungen) mit Schwerpunkt (79%) zwischen pH 7,5-8,1. In SWA verbreitet, außerdem mehrere Fundorte in Kapprovinz, Oranjerestaat, Transvaal, Lesotho und Rhodesien.

GR

GR 98 Oros, Dolomitmfels, pH 8,0, 00453 - GR 154 Osombusatzjura, Dolomitmfels, pH 8,0, 00454 pp.

OTJ

OTJ 149 Okongomingo, Arkosefeld, pH 7,0, 938.

OK

OK 205 Okahandja-Stadtgebiet, Granit, 00826/01000.

KAR

KAR 119 Kaliombo, Glimmerschiefer-Überhang, pH 7,8, 00114.

WIN

WIN 63 Neudamm, Glimmerschiefer-Felsnischen u. Treppen, pH 7,8, 00948 Typus /ebenda, Glimmerschieferspalten, pH 7,7; 7,8, 00683/00953 - WIN 70 Kl. Windhoek, Uhlandstraße, Glimmerschiefer-Überhänge, 00756 - WIN 77 Voigtland, Glimmerschiefer-Felstrepfen, pH 7,5, 6651 - WIN 85 Binsenheim, Glimmerschiefer-Überhang, 5343 - WIN 85 Rietfontein, Glimmerschiefer-Spalten, pH 7,8, 5349 - WIN 87 Tsatsachas, Kalkfelsklüfte, 00588 - WIN 329 Matchlesmine, Glimmerschieferfels, 00675.

GO

GO Osborne, Dolomitmfels, pH 7,5, 5380 (leg. Giess).

REH

REH Djab, Glimmerschiefer-Überhang, pH 6,7; 7,2, 6105.

MAL

MAL 19 Friedland, Kalk-Felsspalten, pH 7,3; 7,7; 7,9; 8,0; 8,1, 6656pp/6657 - MAL 84 Duwisib, Kalkfels, 12743 (Arnell 1957 sub tenue) - MAL 84 Duwisib, Granitblöcke, 12744pp (Arnell sub tenue) - MAL 98 Hohe Acht, Kalkfels, pH 7,7; 7,8, 6441/6854 - MAL 124 Felseneck, Naukluft, Kalkfels, pH 7,4, 5343 (leg. Leippert).

Bis auf 5343, 6105, 6441, 6656pp, 6657, 6854 von Frau Bischler bestimmt und zitiert in Bischler 1978.

Plagiochasma microcephalum (Steph.) Steph. var. microcephalum  
(Syn. *P. dinteri* Steph.)

(s. Bischler, H.: Rev. Bryol. Lichenol. 1978, 44, 3: 237-247)

Ähnlich wie *Plagiochasma rupestre*, unterscheidet sich durch die meist grüne Farbe, durch die Bauchschuppen u. a. Die Schuppen besitzen 1 oder 2, ovale oder breit dreieckige Anhängsel mit 13-18 Zellen an der breitesten Stelle und mit einem Randsaum aus 1-2 Reihen kleinerer Zellen. Verhältnis Breite:Länge wie 1:2. Sie findet sich an schattigen Felsen, oft vergesellschaftet wie *Plagiochasma rupestre*.

Die Art ist in SWA selten (8 Funde) und in anderen Ländern selten beobachtet (Transvaal, Angola, Madagascar, Uganda, Tanzania, Tunesien (var. *tunesicum* Bischl.) und Yemen).

#### GR

GR 98 Oros, Treppen im Dolomitifels, pH 8,0, 00453 pp - GR 753 Kransfontein, Dolomitifels, Dinter 709 (Typus von *P. dinteri*).

#### OTJ

OTJ 289 Okamururu, Sandstein Überhang, 2485pp (Arnell sub *P. tenue*) - OTJ 349, Waterberg, Sandsteinfels bei Quelle, 2228 (Arnell sub *P. dinteri*).

#### OK

OK 206 Okahandja, Granit Klüfte, pH 6,6, 01000pp.

#### WIN

WIN 87 Tsatsachas, Kalkfels, pH 7,0, 00589pp/00767pp.

#### MAL

MAL 98 Hohe Acht, Kalkfels, pH 7,7, 6444pp.

Bis auf 2485pp, 6441 pp, 01000 zitiert in Bischler.

Plagiochasma beccarianum Steph.

(s. Bischler, H.: Rev. Bryol. Lichenol. 1978, 44, 3: 257-264)

Ähnlich *Plagiochasma rupestre*. Unterscheidet sich u. a. durch die grüne Färbung und besonders durch die 2-3 (-4) Anhängsel

der Bauchschuppen. Diese sind lang und schmal ausgezogen, an der Basis 8-12 Zellen breit, das Verhältnis Breite zu Länge beträgt 1:3-6. Ihr Rand ist unregelmäßig gebuchtet und wird aus nicht differenzierten, z. T. eingebuchteten Zellen gebildet und mit vereinzelt ein- oder mehrzelligen Zähnen oder Vorsprüngen besetzt.

Diese Art wurde bisher nur aus zwei Aufsammlungen auf Neudamm (WIN 63), Glimmerschiefer-Treppen, pH 7,7, in Gesellschaft mit *Plagiochasma rupestre* var. *volkii*, *Oxymitra cristata*, *Athalamia*, *Mannia* und Laubmoosen bekannt (Volk Nr. 00687/00950).

Nur in Afrika, sehr selten, Zambia, Tanzania, Äthiopien, Sokotra.

### Targionia hypophylla L.

2-3 cm lang, gabelig verzweigt. Trocken zusammengerollt, ca. 1 mm breit, frisch 2-3 mm breit, riemenförmig, dunkelgrün, nicht gefeldert, vorne eingebuchtet mit übergeschlagenen Bauchschuppen, unterseits schwarz.

Bauchschuppen dunkelrotbraun, breit, mit 1-2 unregelmäßigen Zipfeln, deren Rand unregelmäßig oder gebuchtet und mit sattelförmigen Zellen und Schleimpapillen besetzt ist. Epidermis mit Eckverdickungen, Atemporen weit, mit weißlichem Hof aus 3-4 Ringen aus je meist 6 Nebenzellen. Assimilationsfäden kurz, verzweigt, Endzellen birnenförmig, farblos. Antheridien in rundlichen, bauchbürtigen, kleinen Kurztrieben. Sporogone endständig, scheinbar unterständig, umgeben von zwei schalenförmigen, schwarzen Hüllen. Zellen der Kapselwand mit Verdickungen. Sporen rostfarben, 50-70 um groß, mit 3-4 Maschen (quer). Flügel breit, fein gekerbt. Elateren mit 2-3 Bändern.

Die sehr ähnliche *Mannia capensis* unterscheidet sich durch enge Atemporen und 0-2 oft undeutliche und unvollständige Ringe aus je 4-9 Nebenzellen und durch langgestielte, endständige Karpocephala.

Bevorzugt schattige Spalten, Klüfte, Treppen und Überhänge an Felsen im Glimmerschiefer. Boden schwach sauer, meist dunkel gefärbt und fast steinfrei. Vergesellschaftet wie *Athalamia* (s. d.). Bisher nur spärlich im Glimmerschiefer des Windhoeker Berglandes (14 Aufsammlungen). Kosmopolit in warmgemäßigten und warmen Gebieten.

### WIN

WIN 62 Frauenstein, Felsnischen, 00866 - WIN 63 Neudamm, Felstreppe, 00946 det. Grolle - WIN 67 Bellerode, Überhang, pH 6,3, 5157a/01387 - WIND 75 Hohmannskuppe, Überhang, pH 7,1, 6065 -

WIN 77 Voigtland/Dassieskuppe, Felstreppen, pH 4,9/5,7, 11357/11363/  
11364a det. Arnell / Gambaka, Überhang, 11406 det. Arnell - WIN 81  
Hohenau, Kalkfels, pH 6,4, 5166 - WIN 85 Binsenheim, Granitfels,  
6051a / Gauchab, Glimmerschiefertreppen, 5154pp/5156 - WIN 329  
Matchlessmine, Felsstufen, pH 7,1, 00677a.

#### Neuere Literatur

- ARNELL, A. 1957: Hepaticae collected in South West Africa by Prof.  
Dr. O.H. VOLK. Mitteil. Bot. Staatssammlung München, 2: 262-  
272.
- 1963: Hepaticae of South Africa. Swedish Nat. Science Res.  
Council, Stockholm, 411 S.
- BAUDOIN, R. 1976: Caryologie, morphologie de la spore et germination  
d'*Oxymitra cristata* Garside. Rev. Bryol. Lichenol. 42: 577-588
- & H. BISCHLER, 1978: Analyse statistique du genre *Plagiochasma*  
Lehm. et Lindenb., étude du sous-genre *Plagiochasma* en Afrique.  
Ibid. 44: 301-311.
- -- 1978 a: Etude de deux complexes d'espèce. Bryophytorum  
Biblioth. 13: 579-619.
- BISCHLER, H. 1976: *Exormotheca pustulosa* Mitten, distribution,  
écologie, spores, parois sporales, germination. Rev. Bryol.  
Lichenol. 42: 769-783.
- 1977: *Plagiochasma* Lehm. et Lindenb., I. Le genre et ses sub-  
divisions. Ibid. 43: 67-109.
- 1978: *Plagiochasma* Lehm. et Lindenb., II. Les taxons européens  
et africains. Ibid. 44: 223-300.
- & S. JOVET-AST 1973a: Les Hépatiques de Sardaigne. Ibid. 38:  
325-419.
- -- 1973b: Les Hépatiques de Corse. Ibid. 39: 43-153.
- GAFF, D. F. 1977: Dessication tolerant vascular plants of Southern  
Africa. Oecologia (Berl.) 31: 96-109.
- GARSIDE, S. 1958: Studies in South African Ricciaceae. III. A new  
species of *Oxymitra*. Journ. South. Afr. Botany 24: 83-87.
- JOVET-AST, S. 1964-65: *Riccia crystallina* L. emend. Raddi et  
*Riccia cavernosa* Hoffm. emend. Raddi (Note préliminaire). Rev.  
Bryol. Lichenol. 33: 459-483.
- 1966: *Riccia crystallina* L. emend. Raddi et *Riccia cavernosa*  
Hoffm. emend. Raddi. - II. Ibid. 34: 82-90.
- & H. BISCHLER, 1971: Les Hépatiques d'Égypte et du Sinai.  
Ibid. 37: 265-290.
- -- 1972: Les Hépatiques de Tunisie. Ibid. 38: 1-125.
- -- 1976: Hépatiques de la Péninsule Ibérique. Ibid. 42: 931-987.
- SIM, T. R. 1926: The Bryophyta of South Africa. Transact. Roy. Soc.  
South. Afr. XV: 1-476. Cape Town.
- VOLK, O.H. & H. LEIPPERT 1971: Vegetationsverhältnisse im Wind-  
hoek Bergland, Südwestafrika. Journ. 25 - S.W.A. Wissensch.  
Ges. - Windhoek: 5-44.