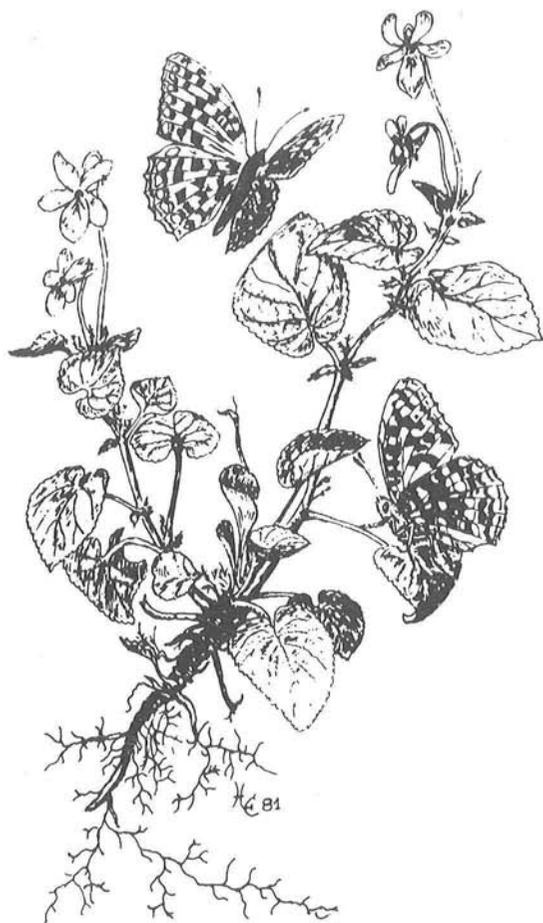


Aus Natur und Landschaft im Saarland



Jubiläumsband zum 30-jährigen Bestehen
der Arbeitsgemeinschaft
für tier- und pflanzengeographische
Heimatsforschung im Saarland
DELATTINIA

Abh. 24 / 1998

Schriftenreihe

“Aus Natur und Landschaft im Saarland”

zugleich

Abhandlungen der DELATTINIA

24 / 1998

Herausgegeben
von der DELATTINIA
- Arbeitsgemeinschaft
für tier- und pflanzengeographische
Heimatsforschung im Saarland e.V. -
und dem Minister für Umwelt,
Energie und Verkehr des Saarlandes

SCHRIFTFLEITUNG:
DR. HARALD SCHREIBER
UNTER MITARBEIT VON
PROF. DR. RÜDIGER MUES

DRUCK:
ESCHL DRUCK
HOCHSTRASSE 4a
D-66583 SPIESEN-ELVERSBERG

VERLAG:
EIGENVERLAG DER DELATTINIA
FACHRICHTUNG BIOGEOGRAPHIE
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES
D-66041 SAARBRÜCKEN

ERSCHEINUNGSORT:
SAARBRÜCKEN

Inhalt:

Mues, R.: Herrn Akad. Oberrat i.R. Dr. Erhard Sauer zu seinem 70. Geburtstag	7
Auer, C., Hanck-Huth, E., Anton, H., Lion, U. & R. Mues: Chromosomenzahlen heimischer Moose	11
Bettinger, A.: Ein Neufund für das Saarland: Die Doldige Schleifenblume (<i>Iberis umbellata</i> L.)	25
Bettinger, A. & A. Siegl: Auwälder im Saarland	27
Caspari, S., Wolff, P. & K. Offner: Bemerkungen zu Verbreitung, Morphologie und Ökologie des Laubmooses <i>Rhynchostegium alopecuroides</i> (Brid.) A.J.E. Sm. im saarländischen Hochwaldvorland	47
Düll, R.: Moose auf Basalt-Blockhalden in der Eifel und ihr Beziehungsinventar, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung, ihrer Lebensform und des ökologischen Zeigerwertes	57
Eschenbaum, M.: Der Allmendspfuhl bei Böckweiler, ein gelungenes Objekt praktischen Naturschutzes	69
Hans, F.: Beitrag zur Kenntnis der Ökologie, Soziologie und Verbreitung des Laubmooses <i>Rhynchostegiella curviseta</i> (Brid.) Limpr. im Saarland und den angrenzenden Gebieten	75
Heseler, U.: <i>Buxbaumia aphylla</i> , <i>Cryphaea heteromalla</i> und <i>Sematophyllum demissum</i> im Saarland: Zur Verbreitung und Gefährdung in Mitteleuropa seltener Laubmoose	81
Hild, J.: Flugsicherheitsbiologische Untersuchungen im Rhein-Mittelterrassenbereich östlich von Köln	109
Holz, I. & S. Caspari: Provisorischer Bestimmungsschlüssel für die in SW-Deutschland (Rheinland-Pfalz, Saarland, Baden-Württemberg) nachgewiesenen Arten der Laubmoos-Gattung <i>Schistidium</i>	119
Irsch, W. & E. Hahn (†): Die Vogelwelt des Flughafens Saarbrücken	127
John, V.: Neue Nachweise von Flechten im Saarland	141
Kraut, L.: Ein letzter Sandrasenstandort mit einigen bemerkenswerten Arten in Hassel	149
Lauer, H.: Höhlenmoosgesellschaften in der Pfalz	151

Reichert, H.: Beobachtungen und Versuche zur Fortpflanzung der Apfelrose, <i>Rosa villosa</i> L. (<i>R. pomifera</i> J. HERRMANN)	159
Rosinski, M.: Neufund des Taubenkropfes, <i>Cucubalus baccifer</i> L. (Nelkengewächse) im Saarland	167
Schmitt, J.A.: Parasitische Pilze an krautigen Gefäßpflanzen im Saarland. I Artnachweise in der Flora von Forbach und Umgebung (LUDWIG 1914)	171
Schneider, T. & C. Schneider: Der Ährenhafer, <i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.B., in der Flora der Nied und ihrer Grenzregionen (südöstliches Lothringen): Verbreitung, Standorte und Vergesellschaftung	179
Schneider, T., Schneider, C. & S. Caspari: Das Laubmoos <i>Leptodontium gemmascens</i> (Mitt. ex Hunt) Braithw. im Rheinischen Schiefergebirge und im Saar-Nahe-Bergland	195
Schreiber, H.: Ein Halbseitengynandromorph von <i>Argynnis paphia</i> L. (Lepidoptera, Nymphalidae) aus dem Saarland	213
Sesterhenn, G. & S. Caspari: <i>Scleropodium cespitosum</i> (Müll.Hal.) L.F. Koch (Bryophyta, Brachytheciaceae) in Südwestdeutschland	219
Siegl, A. & D. Helms: Apophytierungsprozess von <i>Humulus lupulus</i> , L. in Saarbrücken	227
Staudt, A.: Funde seltener und bemerkenswerter Pflanzenarten im Saarland zwischen 1992 und 1998	237
Weicherding, F.J.: Neufunde bemerkenswerter Gefäßpflanzen-Arten im Saarbrücker Raum	255
Werner, J.: Bemerkenswerte Moosfunde aus der südlichen Eifel und aus dem unteren Moseltal	265
Wolff, P.: Die Rotalgen <i>Bangia atropurpurea</i> und <i>Hildenbrandia rivularis</i> im Saarland	275
Wunder, J.: Bryologische Untersuchungen auf unterschiedlich exponierten Blockhalden im NSG Hundsbachtal/Eifel unter Berücksichtigung der Phanerogamen Vegetation und des Mikroklimas	281



Akademischer Oberrat i. R. Dr. Erhard Sauer,
dem dieser Band von seinen ehemaligen Schülern und Kollegen
gewidmet ist.

***Buxbaumia aphylla*, *Cryphaea heteromalla* und *Sematophyllum demissum* im Saarland:**

**Zur Verbreitung und Gefährdung in Mitteleuropa seltener
Laubmoose**

von

Ulf Heseler

Kurzfassung: Im SW-Saarland sind in den letzten Jahren so viele Nachweise von *Buxbaumia aphylla* und *Cryphaea heteromalla* verzeichnet worden, daß die beiden Arten in der Roten Liste der Moose des Saarlandes als nicht gefährdet eingestuft werden konnten. Seit dem Erstnachweis im Jahre 1990 kann dieser Status nun auch *Sematophyllum demissum* zuerkannt werden. Somit haben zumindest die beiden erstgenannten Arten ihre für Mitteleuropa vermutlich höchste Bestandsdichte im südöstlichen Saarland. Die möglichen Gründe für diese starke Zunahme der Nachweise werden diskutiert.

Résumé: *Buxbaumia aphylla*, *Cryphaea heteromalla* et *Sematophyllum demissum*, espèces rares à l'échelle nationale, ont été signalées si souvent ces dernières années dans le sud-ouest du Land de la Sarre, qu'elles ne sont plus considérées comme menacées dans le cadre de la Liste Rouge de la Sarre. Les causes possibles de cet accroissement des observations sont discutées.

Einleitung

An drei ausgewählten Beispielen, einem Erd-, einem Rinden- und einem Felsmoos, soll im folgenden besonders augenfällig gemacht werden, daß der Aussagewert von Verbreitungskarten und damit auch die Einstufung in eine der Gefährdungskategorien der Roten Liste von der Intensität abhängen, mit der die jeweilige Art kartiert worden ist. Wie sehr Verbreitungskarten oftmals nur Momentaufnahmen des Kartierungsstandes repräsentieren und eine Intensivkartierung eines Taxons auf lokaler Ebene das Bild seiner Gesamtverbreitung sogar regelrecht verfälschen kann, das sollen die folgenden Bemerkungen deutlich machen. Kartierer anderer Regionen mögen dadurch angeregt werden, nun ihrerseits verstärkt auf diese, nach Ansicht des Verf. unterkartierten Taxa zu achten.

Beim Studium der Roten Liste der Moose (LUDWIG et al. 1996) mag so mancher Bryologe sich die Augen gerieben haben, als er las, daß die saarländischen Kartierer es nicht für nötig befunden haben, so seltene Arten wie *Buxbaumia aphylla* und *Cryphaea heteromalla* in eine der Gefährdungskategorien einzustufen. Nicht minder erstaunt wird er vielleicht sein, wenn er erfährt, daß inzwischen auch *Sematophyllum demissum* so oft nachgewiesen worden ist, daß die Art als "derzeit nicht gefährdet" gelten kann.

Es soll im folgenden begründet werden, warum die genannten Laubmoose im Saarland ungefährdet sind. Gleichzeitig soll der Frage nachgegangen werden, ob das Saarland gegenüber anderen Bundesländern zumindest hinsichtlich dieser Arten einen bryologischen Sonderstatus genießt, oder ob der Ruf dieser Taxa, "selten", "im Rückgang" oder "stark gefährdet" zu sein, nicht Ausdruck eines unzureichenden Kartierungsstandes ist.

- Was *Cryphaea heteromalla* betrifft, spricht vieles dafür, daß die Art in Ausbreitung begriffen ist. Die Nachweise mehren sich auch in anderen Bundesländern, und es ist - nachdem die Art bereits Mitte des vorigen Jahrhunderts von BRUCH (in LAUER 1975) bei Zweibrücken, Rheinland-Pfalz, für Deutschland entdeckt worden war - höchst unwahrscheinlich, daß dieser so unverkennbare Epiphyt so lange übersehen worden sein soll.

- Sehr viel leichter zu übersehen freilich ist *Sematophyllum demissum*, das als unscheinbarer, kleiner Bewohner schattiger Wälder dem Blick des Kartierers eher entgehen dürfte, zumal es mit manchen anderen, am selben Standort wachsenden Moosen verwechselt werden kann. Als unverwechselbar entpuppt es sich erst unter dem Mikroskop.

- Daß man auch *Buxbaumia aphylla* übersieht, diese Vermutung wird vielen Bryologen allerdings als abwegig erscheinen, schließlich ist kaum ein Taxon auch ohne Lupe und Mikroskop so gut kenntlich wie das Koboldmoos. Berücksichtigt man aber, daß diese Art praktisch nur als periodisch erscheinender Sporophyt nachweisbar ist, dessen Phänologie man vielleicht nicht genau kennt und den man - fehlgeleitet von manchen Hinweisen in der Literatur - in Nadelwäldern statt in Laubwäldern sucht, dann ist der Verdacht so unbegründet nicht, daß manches *Buxbaumia*-Vorkommen dem Kartierer entgeht und so der Eindruck eines seltenen und unsteten Moooses entsteht.

Die nachfolgend beschriebenen Beobachtungen sollen vor allem andere Bryologen anregen, die oben geäußerten Vermutungen in ihrem jeweiligen Kartierungsgebiet zu überprüfen. Sicher wird man in Ostdeutschland wohl lange und vergeblich nach dem Atlantiker *C. heteromalla* suchen müssen, auch das euoceanische *S. demissum* wird man wohl nicht überall erwarten dürfen, aber warum sollte eine als boreal geltende Art wie *B. aphylla* einzig und ausgerechnet im Südwesten Deutschlands eine so hohe Populationsdichte erreichen?

Sollte sich herausstellen, daß die bei Kartierern anderer Regionen geweckten Erwartungen enttäuscht werden, die saarländischen Erfahrungen also nicht übertragbar sind, käme dem Saarland hinsichtlich des Schutzes dieser Arten eine besondere Verantwortung zu. Diese hat bereits in der Roten Liste der Moose des Saarlandes (CASPARI & al. 1996) Ausdruck gefunden in dem Symbol ! für *B. aphylla* und *C. heteromalla*. Das Symbol besagt: "Die bedeutendsten Vorkommen und/oder größte Verbreitungsdichte innerhalb Deutschlands befinden sich im Saarland und/oder die Gefährdung ist im Saarland deutlich geringer als im gesamten Deutschland."

Nomenklatur: Die Nomenklatur der Laub- und Lebermoose richtet sich nach FRAHM & FREY (1992), die der Flechten nach WIRTH (1995), die der Gefäßpflanzen nach OBERDORFER (1979). Daher wurde auf die Autorennamen hinter den Pflanzennamen verzichtet.

1. *Buxbaumia aphylla*

Buxbaumia aphylla, ein makroskopisch sofort ansprechbares, also keineswegs bestimmungskritisches Taxon, wird gleichwohl in den meisten Moosfloren, z.B. FRAHM & FREY (1992), als selten angegeben. Auch DÜLL & MEINUNGER (1989), die das Moos als holarktisch-boreal bezeichnen, schreiben, daß die Art in Rheinland-Pfalz, im Saarland und in Hessen selten und außer in Süddeutschland allgemein im Rückgang begriffen und vom Aussterben bedroht bzw. stark gefährdet sei. Nach der Roten Liste der Moose Deutschlands (LUDWIG et al. 1996) hat das Koboldmoos zwar in nur einem Bundesland den Status "ausgestorben oder verschollen", in drei Bundesländern aber gilt es als "vom Aussterben bedroht", in drei weiteren Ländern als "stark gefährdet", in zwei Ländern ist es nicht bewertet worden, und nur in einem Bundesland wird das Taxon aufgrund der nachfolgend geschilderten Datenlage als "derzeit nicht gefährdet" angesehen, nämlich im Saarland.

Buxbaumia aphylla im Saarland

Zu Beginn einer intensiveren Kartierung der Moose des Saarlandes schrieben MUES & SAUER (1984) zum Vorkommen des Koboldmooses: "... in Wäldern, vorwiegend in Kiefern- und Fichtenwäldern, aber auch in Buchenwäldern. Im Saarland wurde sie nach 1950 bisher an zwei Stellen nachgewiesen." Und weiter heißt es dort: "*B. aphylla* ist sehr unstet und kann jahrelang verschwunden sein bis sie plötzlich wieder auftritt."

Seither ist diese Art so oft im südöstlichen Saarland nachgewiesen worden, daß die obige Charakterisierung des Mooses, die einer bei Bryologen offenbar weit verbreiteten Vorstellung entspricht, in mehrfacher Hinsicht einer Revision bedarf, nicht nur hinsichtlich der Häufigkeit, sondern auch was das Habitat und die sog. "Unstetigkeit" betrifft.

Fundgeschichte:

Schwerpunkt der Kartierungstätigkeit des Verf. sind die auf Buntsandstein stockenden Wälder des Naturraums Saarbrücken-Kirkeler Wald. Hier begegnete ihm im Januar 1990 an einer verhangerten, vegetationsarmen Wegböschung im Saum eines mit Eichen durchsetzten Altbuchenbestandes am Stadtrand von St.Ingbert das Koboldmoos zum ersten Mal: 8 Sporogone wuchsen hier in Begleitung von *Dicranella heteromalla*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*, ferner *Cephaloziella divaricata*, *C. hampeana* und sogar einzelner Sprößchen von *Gymnocolea inflata*. In unmittelbarer Umgebung wurden noch *Diphyscium foliosum*, *Leucobryum glaucum*, *Pogonatum nanum* und *Lophozia ventricosa* beobachtet. Der Buchenwald des westexponierten Hangs zeigt hier eine Tendenz zum *Leucobryo-Fagetum*. Der Boden ist verfestigter sandiger Lehm über Mittlerem Buntsandstein, überzogen mit einer dunklen Moderschicht und stellenweise mit feinen Algenwatten, vermutlich die Erdalge *Bumilleria spec.*. An Gefäßpflanzen waren *Avenella flexuosa*, *Luzula luzuloides* und *Calluna vulgaris* vertreten. Höhe des Standort: 270 m ü.d.M.

Mit diesem "Steckbrief" eines typischen *B. aphylla*-Standorts versehen machte sich Verf. nun auf die Suche. Nachdem im Herbst desselben Jahres ein weiterer Fund geglückt war, häuften sich die Nachweise seither: 1991 waren es sieben neue Standorte,

1992 sieben, 1993 fünf, 1994 sechs, 1995 sieben, 1996 drei und 1997 ein neuer Nachweis. Die geringere Zahl der letzten Nachweise erklärt sich eher aus erlahmendem Interesse, zumal sich beim Verf. die Überzeugung verfestigt hatte, daß innerhalb der hiesigen Buchenwälder auf Buntsandstein eigentlich überall mit Aussicht auf Erfolg nach *B. aphylla* gesucht werden kann, wenn die ökologischen Voraussetzungen gegeben sind. Daß das "Buxbaumia-Potential" des Kartierungsgebietes (TK 6708, 6709 und 6710) aber noch keineswegs ausgeschöpft ist, zeigen die 18 neuen Nachweise, die - in Vorbereitung der vorliegenden Arbeit - innerhalb von nur vier Wochen im Herbst 1998 gelangen. Auf die besondere Situation des Herbstes 1998 wird weiter unten noch einzugehen sein.

Folgende Bilanz kann also seit 1990 gezogen werden: im Bereich dreier Topographischer Karten (1:25000) im Südwest-Saarland und in den unmittelbar angrenzenden Gebieten konnte *B. aphylla* vom Verf. an 56 Standorten in 47 Minutenfeldrastern, die sich auf 6 TK und 10 Quadranten verteilen, nachgewiesen werden. In mehreren Minutenfeldern gelangen also zwei oder drei Nachweise, (in 1 MF drei, in 7 MF zwei Standorte), so daß selbst der feine Raster der Minutenfeldkarte die tatsächliche Bestandsdichte noch nicht widerspiegelt. Was die Zahlen der pro Standort gefundenen Sporogone betrifft, so schwanken sie zwischen 1 und > 400 (in Worten: vierhundert!), durchschnittlich jeweils etwa ein Dutzend.

Ökologie und Soziologie

Fast alle Nachweise stammen aus sauren Rotbuchenwäldern (*Luzulo-Fageten* bzw. *Leucobryo-Fageten*), d.h. aus Moderbuchenwäldern, wo ausgehagerte, wenig bewachsene Wegböschungen bevorzugt besiedelt werden. Der Boden ist meist bindig, grundfeucht, oberflächlich verfestigt und oft von einer schwarzen Moderschicht überzogen. Seltener wird von Moder überzogener Rohhumus besiedelt. Locker-sandige Böden werden gemieden, da sie für diesen Frischezeiger (DÜLL 1991) zu schnell austrocknen. Ist reichlich *Ceratodon purpureus* an einem Standort vorhanden, kann man sich die Mühe der Suche nach *B. aphylla* ersparen. Die meisten Fundorte liegen in Säumen, also an Waldwegen oder an Hängen mit ausreichendem Lichteinfall. Im Schatten des Kronendachs geschlossener Buchenbestände ist dem Verf. *B. aphylla* noch nicht begegnet. Andererseits fehlt das Koboldmoos an baumfreien, also zu stark besonnten Standorten, es verschwindet also nach Kahlschlag, zumal die Standorte dann von Lichtpflanzen wie *Avenella flexuosa* erobert werden. Im Zusammenhang mit den sog. Aushagerungs-Standorten, an denen das Koboldmoos wächst, spricht ELLENBERG (1978) von "Verlustlagen", denen wegen der Bodenverdichtung das oberflächlich ablaufende Regenwasser sowie der die Laubstreu forttragende Wind Stoffe entziehen. Diese Verdichtung ist wiederum bedingt durch die sehr geringe biologische Aktivität, worauf TÜXEN (1986) in seiner Beschreibung dieser "ausgeblasenen" Standorte hinweist. Er beschreibt ebenfalls die ringförmig oder halbkreisartig freigewehten Baumfüße, an denen das Erdreich, bedingt durch das Wurzelwachstum, oft wie Maulwurfhaufen aufgeworfen und dann verhagert ist. Sie erscheinen dann für den *Buxbaumia*-Sucher sehr attraktiv, zumal sich typische Begleiter dort ansiedeln, wie *Pohlia nutans*, *Dicranella heteromalla*, *Cephaloziella divaricata* u.a.. Jedoch hat Verf. bislang noch niemals an solchen Stellen *B. aphylla* nachweisen können. Vermutlich hängt dies mit dem Ablauf des Regenwassers am glatten Stamm der Buche zusammen, was nicht

nur einen starken Wechsel der Feuchtigkeit am Stammfuß bedeutet, sondern auch eine Übersäuerung und vermutlich einen verstärkten Eintrag von im Regenwasser gelösten Schadstoffen. Auch die Wurzelballen umgestürzter oder geschlagener Bäume, die zunächst gern von *Pogonatum aloides* und *Dicranella heteromalla* besiedelt werden, dann oftmals aushagern und sich mit einer Moderschicht bedecken, ziehen den Kartierer magisch an. Doch auch diese so verlockend erscheinenden Kleinstandorte werden von *B. aphylla* gemieden, vermutlich, weil sie stärker windexponiert sind und zeitweilig zu stark austrocknen.

Mehrfach konnte *B. aphylla* auch auf übererdeten Buntsandsteinfelsen oder -blöcken gefunden werden. Interessant war an einem solchen Standort, daß sich unweit einer Gruppe von ca. 50 Sporogonen auf der Humusaufgabe eines flachen Sandsteinblocks drei junge Sporogone auf den blanken Fels "hinausgewagt" hatten, wo sie ohne jede erkennbare Humusaufgabe neben *Hypnum cupressiforme* wuchsen. Daß *Diphyscium foliosum* epilithisch wächst, konnte im Untersuchungsgebiet mehrfach beobachtet werden, bislang aber war *B. aphylla* noch nie als Felsmoos festgestellt worden.

Wenn *B. aphylla*, wie bereits erwähnt, meist an Böschungen von Waldwegen beobachtet würde, so konnten doch auch viele Vorkommen abseits der Wege in lichten Baumbeständen gefunden werden, auch wenn der Boden kein Gefälle aufweist, wohl aber Spuren früherer Bearbeitung oder von Rückemaßnahmen: Der Boden zeigt dann ein gewisses Relief durch Schleifspuren, Furchen und Schollen, die, vom Wind freigehalten, aushagern und dann gern von *B. aphylla* angenommen werden. Auch die Kante eines alten Schützengrabens und der freigefegte Boden am Grunde einer (nicht mehr mit Salz beschickten) Wild-Salzlecke konnten als *Buxbaumia*-Standort beobachtet werden. Dies zeigt, daß viele Standorte anthropogenen Ursprungs sind, *Buxbaumia* also ein gewisses Maß an menschlichem Eingriff braucht, wie mechanische Bodenbearbeitung, Rückemaßnahmen und Wegebau. Die gestörten Stellen bedürfen dann aber jahrelanger Ruhe, um sich zu *Buxbaumia*-Standorten entwickeln zu können.

Zur Soziologie wäre zu sagen, daß man in ausgesprochenen Pioniergesellschaften, die von *Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla* und *Pogonatum aloides* beherrscht werden, *B. aphylla* vergeblich suchen wird. Selbst wenn *P. aloides* keine dichten Bestände bildet, scheint allein das Protonema, das den Boden mit seinem feinen Filz überzieht, eine Ansiedlung des Koboldmooses zu verhindern. Auch wo *Diphyscium foliosum* dichte Bestände bildet, scheint es *B. aphylla* zu verdrängen. So konnte Verf. an einem verwaisten *Buxbaumia*-Standort registrieren, daß sich *D. foliosum* stark ausgebreitet hatte. Erst wenn Pioniergesellschaften in fortgeschrittene Sukzessionsstadien geraten, die *Dicranellen* absterben und sich ein dunkler Moderüberzug ausbildet, "reift" der Standort für eine Besiedlung durch *B. aphylla*. Über Standortbedingungen wird noch im Zusammenhang mit der angeblichen "Unstetigkeit" von *Buxbaumia* zu reden sein.

Lediglich 6 von über 50 Vorkommen wurden in Nadelholzbeständen oder an von Nadelholz stark geprägten Standorten gefunden, obwohl die Suche im Nadelwald nicht minder hartnäckig war als im Laubwald: ein Vorkommen befand sich am Rande eines jüngeren Waldkiefernbestandes, begleitet von *Campylopus introflexus*, *C. pyriformis mod. mülleri* und *Polytrichum piliferum*. Ein weiteres Vorkommen wurde zusammen mit *Pohlia nutans* in einer feuchten, moosigen Fichtenschneise registriert. Ein drittes am Rande eines mit Jungbuchen untermischten Fichtenbestandes, allerdings in unmit-

telbarer Nähe eines Buchenwaldes. Ein viertes unter einer alten Lärche in Begleitung von Jungkiefern, Jungfichten und Jungbuchen, im Saum eines mit einzelnen Nadelhölzern untermischten Buchenwaldes mit starkem Nadelanteil in der übermoderten Streuschicht; einziger Moosbegleiter war *Campylopus introflexus*, das allerdings im Untersuchungsgebiet auch in sauren Buchenwäldern zu finden ist. Schließlich wurden zwei kleine Vorkommen in zwei benachbarten, verheideten Schneisen eines jüngeren Fichtenbestandes gefunden, der inselartig in einem größeren Rotbuchenbestand lag. Das eine Vorkommen befand sich soc. *Scleropodium purum* unweit eines Standortes von *Lycopodium clavatum*; das andere, nur eine Kapsel, mit etwas *Dicranella heteromalla* am Rande eines mit *Polytrichum formosum* und *Rhytidiadelphus squarrosus* bewachsenen Weges.

An begleitenden Moosarten wurden außer den bei den Standortbeschreibungen und in den Vegetationsaufnahmen genannten noch folgende Arten beobachtet: *Cephaloziella rubella*, *Lophocolea cuspidata*, *L. heterophylla*, *Tritomaria exsecta* und *Campylopus flexuosus*. An Flechten wurden außer nicht bestimmten Strauchflechten, *Cladonia spec.*, auch *Cladonia caespiticia*, *C. coniocraea*, *C. furcata* und *Baeomyces rufus* festgestellt. Häufigste Moosbegleiter sind die Allerweltsarten *Cephaloziella divaricata*, *Diplophyllum albicans*, *Scapania nemorea*, *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme*, *Mnium hornum*, *Pohlia nutans* und *Polytrichum formosum*.

Geologisch befinden sich alle Vorkommen im Bereich des Mittleren, seltener des Oberen Buntsandsteins. Was die Vertikalverbreitung betrifft, so liegen die Fundorte zwischen 240 und 350 m Meereshöhe, im Durchschnitt bei 280 m. Die höchste Erhebung im Untersuchungsraum erreicht 402 m, montane Habitate sind also nicht vorhanden, trotzdem konnten ausgesprochen montane Moosarten im Bereich der *Buxbaumia*-Standorte gefunden werden, so z.B. *Pterigynandrum filiforme*, *Paraleucobryum longifolium* u.a..

Vegetationsaufnahmen:

1. Westhang des Staffelbergs, Wogbachtal S St. Ingbert-Sengscheid, Saarpfalzkreis, Saarland. TK 6708/ 413.

Aufnahmedatum: 22.09.1998

Lichter Rotbuchenwald (Typ *Leucobryo-Fagetum*) an westexponiertem Hang, Oberkante einer Wegböschung. Höhe 330 m.

Aufnahmefläche: 27 dm²

Deckungsgrad 70 %

Neigung: 30°

Artenzahl	6
<i>Buxbaumia aphylla</i>	1
<i>Cephaloziella divaricata</i>	2
<i>Dicranella heteromalla</i>	1
<i>Leucobryum glaucum</i>	2
<i>Pohlia nutans</i>	2
<i>Cladonia spec.</i>	3

Auf einem Sandsteinblock in der Nähe wurden noch *Diplophyllum albicans*, *Marsupella emarginata*, *Plagiochila porelloides*, *Diphyscium foliosum* und *Grimmia trichophylla* festgestellt. Der Hang befindet sich hier im Übergangsbereich zwischen

Mittlerem und Oberem Buntsandstein. Der Weißkissenmoos-Wald mit gering entwickelter Streuschicht geht in der Nähe in einen Waldschwingel-Buchenwald über mit reichen Beständen von *Festuca altissima* in einer dicken Streuauflage. Am schattigeren Hang unterhalb des Standorts wurden auf Buntsandsteinblöcken noch *Dicranum fulvum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Sematophyllum demissum* und *Tritomaria exsecta* registriert.

Der *Buxbaumia*-Standort war seit seiner Entdeckung im Jahre 1994 jedes Jahr besetzt, hat aber noch nie so viele Sporogone entwickelt wie im Herbst 1998: auf der Aufnahme­fläche selbst wurden 45 junge Sporogone gezählt, vielfach waren erst die Seten sichtbar; zwei alte, entleerte Kapseln waren ebenfalls noch vorhanden. Am Fundort wurden auf einer Fläche von 1,5 x 0,5 m knapp 90 Sporogone festgestellt, ein paar Meter weiter weitere zehn Sporogone. Ca. 50 m weiter befanden sich zwei weitere Wuchsorte mit jeweils 3 und 16 Sporogonen. (Gegenstand der 2. Vegetationsaufnahme).

2. Westhang des Staffelberges, Wogbachtal, S St.Ingbert-Sengscheid, Saarpfalzkeis, Saarland. TK 6708/ 413.

Südexponierter, lichter Rotbuchenbestand (Typ *Luzulo-Fagetum*), auf flachem, übererdetem Sandsteinblock abseits vom Weg.

Höhe: 330 m, Oberer Buntsandstein

Aufnahmedatum: 22. 09. 1998

Aufnahme­fläche: 32 dm²

Neigung: 30°

Deckung: 80%

Artenzahl:	6
<i>Buxbaumia aphylla</i>	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2
<i>Dicranella heteromalla</i>	2
<i>Jamesoniella autumnalis</i>	2
<i>Pohlia nutans</i>	+
<i>Cephaloziella divaricata</i>	1

Ferner eine Jungpflanze von *Luzula luzuloides*. Das Symbol + bei *B. aphylla* steht für 16 Kapseln. Angrenzend an die Aufnahme­fläche kam noch *Diphyscium foliosum* vor.

Am 21.11.98 wurde der Standort noch einmal kontrolliert. Nach dem ersten Wintereinbruch am 18.11.98 mit Schneefall und anschließendem Dauerfrost war der Schnee an diesem Südhang stellenweise abgetaut, sodaß in der Nähe ein weiterer Standort mit 30 *Buxbaumia*-Sporogonen entdeckt werden konnte, ferner ein dritter mit nur einer Kapsel neben *Cladonia furcata*. Am schneefreien Aufnahmeort selbst konnten interessanterweise nun 42 Kapseln von *B. aphylla* gezählt werden. Seit der ersten, frühen Kontrolle waren also 26 neue Kapseln erschienen. Im Monat September ist es also für eine Erfassung des Gesamtbestandes noch zu früh. Bemerkenswert ist, daß auch zu diesem späten Zeitpunkt vereinzelt noch junge, noch nicht entwickelte Kapseln beobachtet werden konnten. Die Kontrolle am ersten Aufnahmeort lieferte keine vergleichbaren Ergebnisse, da die Schneedecke an dem westexponierten Hang noch ge-

geschlossen war und nur durch Freischarren einiger Stellen *B. aphylla*-Kapseln freigelegt werden konnten, die aber keinen quantitativen Vergleich erlaubten.

Der Hang, der an den der Aufnahme 1 angrenzt (s.o.), ist als Südhang deutlich trockener und weist an freieren Stelle reiche Bestände von *Ceratodon purpureus* auf, eine Art, die am Westhang praktisch fehlt. Auf einem Sandsteinblock in der Nähe wurde neben *Grimmia trichophylla* auch *Hedwigia ciliata* festgestellt, hier im Buntsandstein eher eine Seltenheit. Der Buchenwald oberhalb der Aufnahmestelle ist ein Waldschwingel-Buchenwald.

3. Taubental E Kirkel, Saarpfalzkreis, Saarland. TK 6709/ 211.

Lichte ostexponierte Wegböschung am Rande eines alten Buchenwaldes S Hoher Kopf, Höhe: 300 m.

Aufnahmedatum: 01. 11. 1998

Aufnahmefläche, jeweils 17 dm²

Aufnahme-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7
Neigung:	30°	30°	40°	70°	10°	40°	50°
Deckungsgrad	70%	90%	40%	100%	50%	80%	95%
Artenzahl	5	5	7	5	7	8	6
<i>Buxbaumia aphylla</i>	1	1	1	+	1	+	+
<i>Polytrichum formosum</i>	3	2	+	-	2	1	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	-	1	3	+	-	5
<i>Diplophyllum albicans</i>	-	1	-	2	+	1	1
<i>Scapania nemorea</i>	1	+	-	-	2	2	-
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	-	2	r	1	-	+	-
<i>Cephaloziella divaricata</i>	-	-	+	-	2	2	-
<i>Mnium hornum</i>	+	-	-	4	-	-	1
<i>Dicranella heteromalla</i>	-	-	1	-	-	+	-
<i>Atrichum undulatum</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Lepidozia reptans</i>	-	-	-	-	-	-	r
<i>Cladonia spec.</i>	-	-	-	-	+	+	-

Die Deckungszahlen für *B. aphylla* stehen - in der Reihenfolge der Aufnahmen - für: 1) 6 Kapseln + 21 Seten; 2) 8 + 20; 3) 5 +23; 4) 3 + 9; 5) 4 + 20; 6) 7+ 0; 7) 5 + 0. ("Seten" bedeutet hier, daß die Kapseln durch Tiere abgefressen waren, s.u.). Neben *Cephaloziella divaricata* wurde auch *C. hampeana* beobachtet.

Die Besonderheit dieses Standorts besteht in der geringen Präsenz von *Dicranella heteromalla*, der Anwesenheit von *Rhytidiadelphus loreus*, das sonst nie als *Buxbaumia*-Begleiter beobachtet wurde und der geringen Ausprägung einer dunklen Moderschicht.

An Gefäßpflanzen wurden *Agrostis tenuis*, *Avenella flexuosa*, *Carex pilulifera*, *Luzula luzuloides* und *Pinus sylvestris* iuv. notiert. Auf diesen Standort wird im Zusammenhang mit der sog. Phänologie von *B. aphylla* noch einmal eingegangen werden.

Zur "Unstetigkeit" von *Buxbaumia aphylla*

Die Einschätzung der Art als "unstet" geht wohl eher auf Veränderungen am Standort zurück als auf ihr Verhalten selbst. Nach den Erfahrungen, die Verf. im Laufe der Jahre gesammelt hat, scheint das Moos eher einer Klimaxgesellschaft anzugehören, es fehlt, wie bereits beschrieben, ausgesprochenen Pioniergesellschaften. Sofern sich die Standortverhältnisse nicht ändern, erscheint *B. aphylla* jedes Jahr wieder. Da keine regulären Kontrollen über Jahre hinweg an jedem Standort vorgenommen wurden, können hier keine gesicherten Aussagen über die Stetigkeit gemacht werden. Immerhin konnten aber doch mehrere gut erreichbare Standorte über Jahre hinweg beobachtet werden. An mindestens drei Standorten wurde das Moos über sechs bzw. fünf Jahre hinweg jedes Jahr bestätigt. Am Standort des Erstfundes konnte die Art im Herbst 1998 sogar im achten Jahr in Folge beobachtet werden. Neu gefundene Standorte wiesen mehrfach noch vorjährige Kapseln auf und zeigten so, daß keine Neubesiedlung erfolgt war. Nur ausnahmsweise blieben Wuchsorte, die in der folgenden Vegetationsperiode aufgesucht wurden, verwaist. In einem Fall war das am Rande eines Pfades gelegene Vorkommen offensichtlich durch Mountainbiker zerstört worden, in einem anderen war der Standort durch *Diphyscium foliosum* und *Avenella flexuosa* stark zugewachsen. In einem dritten Fall war das Moos aus einer Mulde in einem stark zersetzten Baumstumpf verschwunden, nachdem diese mit Laub zugeweht war; dafür war eine laubfreie Stelle keinen halben Meter entfernt besiedelt.

Wenn also *B. aphylla* selten gefunden wird, kann dies nach den geschilderten Erfahrungen kaum mit mangelnder Stetigkeit des Mooses erklärt werden.

Zur Phänologie von *Buxbaumia aphylla*

Das Koboldmoos zählt zu den wenigen Waldmoosen, die - zumindest für den Feldbryologen sichtbar - nur periodisch im Jahr erscheinen, da praktisch nur die Sporophyten nachweisbar sind. Zwar berichtet URMI (1996), daß bei gründlichen Vegetationsaufnahmen auch Gametophyten zu finden seien, fast farblose, weniger als 1 mm große, im Substrat verborgene Pflänzchen, doch seien das unerwartete "bryologische Überraschungen", die den Kartierer kaum bewegen dürften, sich auf die Suche zu machen. Sehr viel mehr Erfolg verspricht die Suche, wenn man ab Mitte Oktober nach dem Moos Ausschau hält. Oktober und November sind im allgemeinen (d.h. unter normalen Witterungsbedingungen) die wohl aussichtsreichsten Monate für die *Buxbaumia*-Kartierung, zumal man zu dieser Zeit noch kaum mit Schnee zu rechnen hat. Die meisten Kapseln sind bereits entwickelt und heben sich, noch grün, gut vom Boden ab. Außerdem sind die noch jungen Sporogone - und das mag zunächst merkwürdig klingen - im Herbst zunächst noch vollzählig. In der Tat war die Enttäuschung oft groß, wenn ein im Herbst entdecktes, individuenreiches Vorkommen im Winter noch einmal aufgesucht wurde und der stattliche Bestand inzwischen erheblich geschrumpft war. Beim genauen Hinsehen bot sich dann das traurige Bild von Seten, die kapsellos aus dem Boden ragten, offensichtlich, so der Verdacht, abgefressen von einem tierischen *Buxbaumia*-Konsumenten. Im Oktober 1998 war es dem Verf. vergönnt, den Täter oder zumindest einen der Täter auf frischer Tat zu ertappen: trotz trockener Witterung hatte eine ca. 3 cm lange Nacktschnecke aus der Familie der

Arionidae, vermutlich die Art *Arion circumscriptus*, der Verlockung nicht widerstanden, sich an einer der frischen, saftigen *Buxbaumia*-Kapseln gütlich zu tun. Es dauerte kaum zehn Minuten, und die Kapsel war bis auf geringe Reste verzehrt. Zwei cm weiter stand eine weitere, frisch abgenagte Seta. Ein Blick in die Runde offenbarte das ganze Ausmaß der Zerstörung: allein in unmittelbarer Nähe des Tatorts standen nicht weniger als 70 ihrer Kapseln beraubte Seten, sicher nicht nur das Werk dieses Einzeltäters. Da der Gesamtbestand an dieser Stelle mit annähernd 400 Kapseln ungewöhnlich groß war, mögen diese Verluste als *quantité négligeable* erscheinen. Geht man aber von einer kleineren Population von einem Dutzend Sporogonen aus, was - vor allem in "normalen" Jahren (s.u.) - eher die Regel ist, kann der zu spät kommende Kartierer durch Schneckenfraß um einen wertvollen Nachweis gebracht werden. Es sei dahingestellt, ob es nur diese kleinen Arioniden sind, die für die Kapselverluste verantwortlich sind, jedenfalls gibt es nur wenige der reicheren *Buxbaumia*-Standorte, die gänzlich verschont geblieben sind.

Das zweite Massenvorkommen von *B. aphylla*, in dem am Tag seiner Entdeckung (09.10.1998) rund 370 vielfach noch junge Sporogone gezählt wurden, hat Verf. nach etwa drei Wochen (01.11.1998) zwecks Vegetationsaufnahmen abermals aufgesucht. Die Zählung der inzwischen viel weiter entwickelten Sporogone erbrachte nur noch rund 160 Kapseln. Die Zahl der kapsellosen Seten dagegen betrug ca. 210! Manche der Seten zeigten noch kleine Fetzen der Kapselwand. Auch einer der möglichen Urheber wurde am Standort beobachtet, die kleine Arionide, in der *Arion circumscriptus* vermutet wird. Sie wurde allerdings weder beim Verzehr von *Buxbaumia*-Kapseln gesehen, noch ließ sie sich, an eine solche angesetzt, dazu verleiten, an dieser zu fressen. Die Erfahrung dieses Moosganges zeigte jedenfalls, daß es schon im Monat November, bedingt nicht nur durch Tierfraß, sondern auch durch den bereits erfolgten Laubfall, deutlich schwieriger sein kann, *Buxbaumia* zu kartieren, vor allem, wenn nasse Witterung das Verwehen des frisch gefallenen Laubes erschwert. Man darf dann Zeit und Mühe nicht scheuen, geeignet erscheinende Stellen frei zu scharren.

Das mag nun für den Kartierer als Zumutung erscheinen, ebenso wenn er aufgefordert wird, an einem vermeintlich *buxbaumia*freien Standort wenigstens auf die charakteristisch warzigen Seten zu achten, die auch ohne Kapsel angesprochen werden können. Aber auch eine Seta ist ein Nachweis. Manchmal weisen sie den Weg zu noch intakten Sporogonen. Auch ganz junge, noch nicht entwickelte Sporogone sollte man sich einprägen. Sie können in günstigen Jahren (s.u.) schon im September nachgewiesen werden und sind an der noch nicht angeschwollenen Spitze charakteristisch zweifarbig und durch ihre Dicke auch ohne Lupe sofort von z.B. jungen *Pohlia nutans*-Seten zu unterscheiden. Die übrigen Jahreszeiten sind außer den Wintermonaten, sofern sie schneefrei sind, für eine gezielte *Buxbaumia*-Kartierung ungeeignet. Zwar sind alte entleerte Kapseln das ganze Jahr über zu finden, auch im Sommer, aber in viel zu geringer Zahl, um für eine systematische Erfassung der *Buxbaumia*-Bestände interessant zu sein.

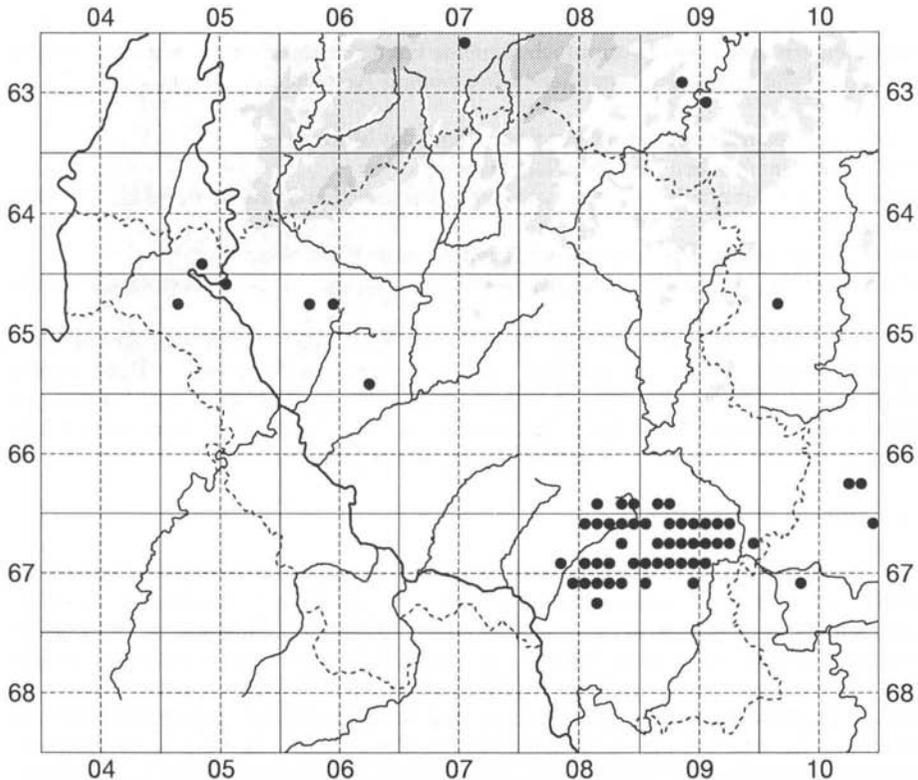
1998 - ein *Buxbaumia aphylla*-Jahr?

Jeder Spaziergänger oder Pilzfrend wird im Herbst 1998 vom Pilzreichtum unserer Wälder überwältigt gewesen sein. Und der Vergleich mit Pilzen drängte sich unwillkürlich auf, wenn man in diesem Herbst *Buxbaumien* kartierte, nicht nur, wenn man an

ihre "Symbiose mit humusbewohnenden Pilzen" (DÜLL 1985) denkt:

- noch nie in den vergangenen 8 Jahren hat Verf. in so kurzer Zeit so viele Neufunde verzeichnen können wie im Herbst 1998 (18 in 4 Wochen);
- noch nie sind *Buxbaumia* so früh im Jahr erschienen (Erstfund: 16. 09. 98);
- noch nie sind so individuenreiche Populationen gefunden worden (einmal 70 Sporogone, einmal > 80, einmal 370; einmal etwa 400).
- drei der neu gefundenen Standorte sind im vergangenen Jahr ergebnislos abgesucht worden.

Offensichtlich besteht ein Zusammenhang zwischen der ungewöhnlich niederschlagsreichen Periode des Spätsommers und Herbstes 1998 und dem frühen und zahlreichen Erscheinen von *B. aphylla*. (Wenn es also so etwas wie Unstetigkeit bei *Buxbaumia* geben sollte, dann wäre sie wohl witterungsbedingt und würde sich dann vor allem quantitativ äußern, also in der Zahl der gebildeten Sporogone. Das Wetter entscheidet dann vermutlich weniger, *ob* Sporogone erscheinen, sondern *wieviele* es pro Standort sind.). Der Herbst 1998 scheint also für die Kartierung von *B. aphylla* besonders günstig gewesen zu sein.



1. Verbreitung von *Buxbaumia aphylla* im Saarland und angrenzenden Gebieten

Ausblick

Aus achtjährigen Erfahrungen mit *B. aphylla* im südöstlichen Saarland können für diesen Raum folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

1. *B. aphylla* ist häufiger als allgemein angenommen wird.
2. Sie ist durchaus keine unstete Art, sondern bleibt ungestörten Standorten treu.
3. Sie zieht Laubwälder Nadelwäldern vor.
4. Besonders regenreiche Perioden in Sommer und Herbst führen offenbar zu einer Massenenwicklung von Sporogonen.
5. Durch Tierfraß (nachweislich Schneckenfraß) kommt es häufig zu Bestands-einbußen.

Wie kam *B. aphylla* dann zu ihrem Ruf, "selten", "stark gefährdet", "im Austerben begriffen" zu sein? Vielleicht, weil sie aus unterschiedlichen Gründen unterkartiert ist.

Mögliche Ursachen einer mutmaßlichen Unterkartierung von *B. aphylla*:

Sofern man die geschilderten Beobachtungen aus einem begrenzten Gebiet verallgemeinern darf, sind es vermutlich folgende Faktoren, die eine gründliche Erfassung von *B. aphylla* in anderen potentiellen *Buxbaumia*-Arealen erschweren:

- eine unzureichende Kenntnis der Phänologie des Moores;
- die Suche im falschen Habitat (Nadelwälder);
- die demotivierende Vorstellung von der vermeintlichen Seltenheit und Unstetigkeit der Art;
- die für den Bryologen geringe Attraktivität saurer Laubwälder;
- die durch Tierfraß verursachten Kapselverluste, welche den Kartiererfolg schmälern.

Die obigen Ausführungen zu Ökologie und Phänologie von *B. aphylla* sowie die schiere Anzahl der im südöstlichen Saarland erbrachten Nachweise mögen andere Kartierer ermutigen, ihrerseits nach dem Moos zu suchen. Es wäre schön, wenn die künftig gewonnenen Daten bestätigen würden, daß das Koboldmoos keineswegs ein so seltenes Taxon ist, wie derzeit noch angenommen wird.

2. *Cryphaea heteromalla*

Cryphaea heteromalla ist eine subozeanisch-submediterrane verbreitete Art (DÜLL 1994), die in vielen deutschen Bundesländern entweder noch nicht nachgewiesen worden ist oder doch als sehr selten gilt. Ihr Gefährdungsgrad (LUDWIG & al. 1996) reicht von extrem selten bis stark gefährdet. Das Saarland ist das einzige Bundesland, in dem die Art gegenwärtig nicht gefährdet ist. Bis zum Jahre 1986 jedoch war das Moos auch für das Saarland noch nicht nachgewiesen, und erst in jenem Jahr gelang dem Verf. der Erstfund. Seitdem konnte dieses epiphytische Moos allein vom Verf. in 49 Minutenfeldern mit insgesamt 77 Nachweisen im Südwesten des Saarlandes und in angrenzenden Gebieten gefunden werden. Es stellt sich also die Frage, ob die Art nur übersehen worden oder erst in jüngster Zeit eingewandert war und seither in Ausbreitung begriffen ist. Nach dem jetzigen Kartierungsstand könnte man versucht sein zu behaupten,

ten, daß *C. heteromalla* ihre in Mitteleuropa größte Dichte im südlichen Saarland erreicht und somit hier ihren Verbreitungsschwerpunkt in Deutschland hat. Es wird also noch intensiver Kartierarbeit im Saarland und in anderen Bundesländern bedürfen, bevor eine Antwort auf die Frage gegeben werden kann, ob wir Zeugen einer Arealausweitung dieses Taxons sind und wie diese drastische Zunahme zumindest der Nachweise zu erklären ist. Die folgenden Bemerkungen sollen daher Bryologen ermuntern, verstärkt nach diesem interessanten Epiphyten zu suchen.

***Cryphaea heteromalla* im Saarland: Fundgeschichte**

Im Jahre 1986 wurde Verf. durch Herrn Dr. Erhard Sauer in die Mooskunde eingeführt. Aufgrund regelmäßiger Aufenthalte in Südwest-Frankreich war eine der ersten Moosarten, die er kennenlernte, der dort überaus häufige Epiphyt *Cryphaea heteromalla*. Bereits 10 Jahre zuvor hatte LAUER (1975) berichtet, daß er einen alten Nachweis von BRUCH bei Zweibrücken, Rheinland-Pfalz, damals der Ersthachweis für Deutschland, durch einen Wiederfund nach fast 150 Jahren hatte bestätigen können. Nachdem Verf. von dieser Publikation Kenntnis bekommen hatte, gelangen ihm zwei weitere Nachweise bei Zweibrücken, also nur wenige Kilometer von der saarländischen Grenze entfernt. Diese Funde führten zu einer gezielten Nachsuche im südöstlichen Saarland. Im März 1986 gelang dann der Ersthachweis von *C. heteromalla* für das Saarland: in einem Tal westlich Niederwürzbach wuchs das Moos in etwa 2 m Höhe auf der Borke zweier benachbarter Pappeln. Da auch die Zweibrücker Funde auf Pappeln (außer 1 auf *Salix*) gemacht worden waren, konzentrierte sich die weitere Suche zunächst auf diese Baumart. Das erklärt vermutlich, daß weitere Funde sich zunächst nur schleppend einstellten. Erst mit der systematischen Erfassung der saarländischen Moosflora im Rahmen der Minutenfeldkartierung durch die Moos-Kartiergruppe Saar, einer Sektion der DELATTINIA, schenkte Verf. nach dem ersten Fund auf *Sambucus nigra* nun auch dem Holunder erhöhte Aufmerksamkeit, zumal dieser im Saarland eine Fülle anderer Moosarten zu tragen pflegt. So kam im Laufe der Jahre und mit der Zahl der Nachweise die Erkenntnis, daß *S. nigra* das in unserem Kartiergebiet bei weitem am häufigsten von *C. heteromalla* besiedelte Substrat ist. Die Fundbilanz in den vom Verf. bevorzugt bearbeiteten topographischen Karten 6708, 6709, 6710 mit Randgebieten beläuft sich mittlerweile auf 49 Minutenfelder und 77 Einzelfunde. Da die genannten Karten nicht mit der gleichen Intensität bearbeitet wurden, ist das *Cryphaea*-Potential dieser Gegend bei weitem noch nicht ausgeschöpft, was die Neufunde der jüngsten Zeit bestätigen.

Hinzu kommen Nachweise von Mitgliedern der Moos-Kartiergruppe Saar aus anderen Landesteilen, so von CASPARI (pers. Mitt.): sechs Neu-Nachweise aus dem Nordsaarland und weitere Funde von HANS, HOLZ und MUES (pers. Mitt.). LAUER konnte etwa ein halbes Dutzend im benachbarten Rheinland-Pfalz nachweisen (LAUER, pers. Mitt.), HANS und WERNER (pers. Mitt.) annähernd 20 im südlichen Luxemburg.

Ökologie

Bis auf wenige Ausnahmen wurden alle *Cryphaea*en in relativ offenen Habitaten gefunden, aber eher halbschattig und mit ausreichend luftfeuchtem Kleinklima, also vorwiegend in Tälern und Senken. Vorkommen in geschlossenen Baumbeständen sind

selten, ebenso wie solche an besonnten und windexponierten Einzelbäumen. Dunkle Schluchten werden gemieden. Wassernähe, wie SMITH (1980) schreibt - "...especially near water" - ist im Saarland keine Voraussetzung. Was das Substrat betrifft, so stammen sämtliche saarländischen Funde von Laubholzborke, auch hier trifft die Bemerkung von SMITH (1980) - "rarely on rocks" - nicht zu. Nach den bisherigen Funden des Verf. lässt sich für die Trägerbäume folgende Liste erstellen:

Gehölzart	Zahl der Funde*
<i>Sambucus nigra</i>	38
<i>Populus x canadensis</i>	22
<i>Salix (Gruppe alba-rubens-fragilis)</i>	8
<i>Fagus sylvatica</i>	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	2
<i>Acer campestre</i>	1
<i>Corylus avellana</i>	1
<i>Juglans regia</i>	1
<i>Malus domestica</i>	1
<i>Salix caprea</i>	1
Summe	77

Tab. 1: Substratliste von *Cryphaea heteromalla* im Saarland und angrenzenden Gebieten.

*Anzahl der Trägerbäume.

In dieses Schema passen auch andere Funde, z.B. von CASPARI, der die Art in 6 Minutenfeldern des Nordsaarlandes ausschließlich auf *Sambucus nigra* fand (CASPARI, pers. Mitt.). LAUER (pers. Mitt.) berichtet aus dem benachbarten Rheinland-Pfalz von mehreren Nachweisen auf Pappeln, wobei er einmal als Trägerbaum *Populus tremula* angibt, also eine Art, die in der Substratliste des Verf. fehlt. HANS (pers. Mitt.) berichtet außer von Pappeln auch von einem Fund auf *Cornus sanguinea* im südlichen Luxemburg. Der erste Eindruck ist also der, daß offenbar Gehölze mit rauher Borke bevorzugt werden.

BARKMAN (1958), der die Epiphytenflora in den Niederlanden untersucht hat, gibt als Substrat außer *Sambucus* noch *Alnus*, *Betula*, *Ulmus*, *Juglans*, *Populus*, *Quercus* und *Fraxinus* an: "Without a distinctive preference of any particular tree species." Für England nennt er unter Berufung auf WATSON (1936) *Sambucus nigra*, *Fagus sylvatica*, *Salix atrocinerea*, *Ulmus* und *Crataegus*. In Irland komme die Art auch auf *Acer campestre* vor, desgleichen in Luxemburg. Nach den Erfahrungen im Saarland weisen *Alnus* und *Betula* nur wenige acidophile Arten auf und sind kaum verdächtig, Trägerbaum für *Cryphaea* zu sein. Es kann auch in unserem Raum keine Rede davon sein, daß *Cryphaea* keine Substratpräferenz zeige. Nach FRAHM (1992) spielt *host specificity* bei Epiphyten eine regional unterschiedliche Rolle. Je höher die Humidität eines Standortes sei, umso geringer sei die Bindung des Epiphyten an bestimmte Trä-

gerbäume. Auch sei der Reichtum des Epiphytenbesatzes nicht mit dem pH-Wert korreliert. Besiedlungsmöglichkeiten aus der Umgebung und Substratstruktur seien neben Luftfeuchtigkeit wichtigere Faktoren als Nährstoffversorgung und pH-Wert (siehe auch FRAHM 1995).

Auf diese Frage soll im Zusammenhang mit einer hypothetischen Zunahme der Art noch einmal eingegangen werden. BARKMAN weist aber noch auf die hohe Wasserkapazität der Holunderborke hin, ein neben der Borkenstruktur für die Substratpräferenz sicher bedeutsamer Faktor. Obwohl BARKMAN das *Cryphaetum* als eine Klimaxassoziation bezeichnet, sind zumindest die Vorkommen auf Holunder nicht sehr langlebig, da sich von absterbenden Ästen schnell die Borke löst, das nackte Holz aber von *Cryphaea* nicht besiedelt wird. Auch verlieren Holunderbüsche oftmals die sehr brüchigen Äste und Zweige durch Windbruch. Lang scheint dagegen dieser Epiphyt auszuharren, wenn sein Standort erhalten bleibt: so konnte das Moos am Wuchsort des Erstfundes (Pappel) im Ostsaarland nach elf Jahren bestätigt werden. Auch ein Fund an einer alten *Salix x rubens* bei Zweibrücken aus dem Jahre 1986 (damals jung und steril) konnte im Herbst 1998 daselbst bestätigt werden (fertil).

Die Geologie des Standortes scheint für *Cryphaea* keine Rolle zu spielen, ihre Nachweise im Südsaarland liegen über Karbon-, Muschelkalk- und Buntsandstein-Verwitterungsböden. Zur Vertikalverbreitung wäre zu sagen, daß die Art vorwiegend im collinen Bereich vorkommt, die durchschnittliche Höhe der Standorte liegt bei 240 m ü.d.M. (235 - 320m). Exponiertere Höhenlagen werden wegen des ungünstigen Kleinklimas gemieden.

Soziologie

Was die Funde auf *Sambucus* betrifft, so wächst *Cryphaea* mit Vorliebe am Holunderstamm, ab einer Höhe von etwa 1 m, wobei solche tiefen Wuchsorte eher die Ausnahme sind, da hier *Bryum*-, *Brachythecium*- und andere Moosarten dominieren. Auch Äste und bis fingerdicke Zweige werden besiedelt; dünne Zweige im peripheren Bereich der Holunderkrone, die oft von *Orthotrichen* oder in trockenerer Lage von *Xanthoria parietina* bewachsen sind, werden aber gemieden. Die besiedelten Borkenbereiche weisen selten eine hundertprozentige Deckung auf. Häufige Begleiter sind unter den Lebermoosen *Frullania dilatata* und *Radula complanata*; an Laubmoosen sind es vor allem *Hypnum cupressiforme*, *Amblystegium serpens*, *Orthotrichum affine*, *diaphanum*, *obtusifolium*, *lyellii*, und etwas seltenere *Orthotrichum*-Arten wie *O. speciosum*, *striatum*, *stramineum*. *Ulota*-Arten wie *U. crista* und *bruchii* sind nicht so häufig, da sie andere Substrate vorziehen, wie z.B. *Salix* und *Fraxinus*. Des öfteren trifft man auch auf *Pylaisia polyantha* und *Leskea polycarpa*, wobei letztere durchaus auch abseits von offenem Wasser auftreten kann. Wo die vorwiegend Pappeln besiedelnden Arten *Tortula laevipila* und *Orthotrichum lyellii* vermehrt auftreten, scheint es für *C. heteromalla* bereits zu trocken zu werden.

Eine ungewöhnliche Gesellschaft fand Verf. in einem luftfeuchten Tal bei Zweibrücken, wo im Saum eines Buchenaltholzes ein junges oder nicht sehr vitales, steriles Exemplar von *C. heteromalla* gemeinsam mit *Metzgeria temperata* und *Lejeunea ulicina* an einem Buchenstamm wuchs. Solche schattigen Standorte werden in der Regel nicht besiedelt. Es ist aber wohl kein Zufall, daß in der Nähe des beschriebenen Wuchsortes *Cryphaea* fertil und vital auf einer *Salix* am Rande eines frei stehenden Weidengehölzes vorkam.

Wie hoch *Cryphaea* am Baumstamm hinaufgeht, kann nur vermutet werden und hängt wohl von den lokalen klimatischen Verhältnissen ab. Nur drei Funde - an einem gefällten Pappelstamm und an herabgebrochenen, beindicken Pappelästen - verrieten, daß *Cryphaea* auch in größerer Höhe vorkommen kann.

Vegetationsaufnahmen:

1. Unteres Obertal, W Niederwürzbach, Saarpfalzkreis, Saarland. TK 6709/ 312

Aufnahmedatum: 01. 09. 1998

Pappel am Rande eines Purpurweidengebüschs, in einem gestörten Großseggenried der Talsohle, halbschattig, 240 m. Auf Pappelborke in ca 1.20 m Höhe, südwestexponiert.

Aufnahmefläche: 38 dm²

Neigung: 85°

Deckungsgrad: 60%

Artenzahl	6
<i>Cryphaea heteromalla</i>	2
<i>Homalothecium lutescens</i> *	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1
<i>Orthotrichum affine</i>	1
<i>Orthotrichum stramineum</i>	1
<i>Pylaisia polyantha</i>	1

* Das calciphile Erdmoos kommt selten auch epiphytisch vor.

Am selben Baum wurden noch folgende Arten registriert: *Frullania dilatata*, *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Brachythecium rutabulum* (Stammbasis), und *Orthotrichum obtusifolium*. An einer etwas freier stehenden Pappel in wenigen Metern Entfernung wurden außerdem noch *Homalia trichomanoides* (Stammbasis), *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum lyellii* (reichlich) und *Ulota bruchii* festgestellt.

2. Wogbachtal SE St.Ingbert-Sengscheid, Saarpfalzkreis, Saarland. TK: 6708/ 421

Aufnahmedatum 25. 04. 1998

Esche, halbschattig in einem mit Holunder und Hasel untermischten Eschenbestand der Talsohle. 240 m.

Am Stamm in 1.80 m Höhe, westexponiert.

Aufnahmefläche: 18 dm²

Neigung 75-80°

Deckungsgrad: 50 %

Artenzahl	4
<i>Cryphaea heteromalla</i>	2
<i>Orthotrichum affine</i>	1
<i>Amblystegium serpens</i>	+
<i>Radula complanata</i>	+

Am selben Baum wuchsen noch *Frullania dilatata*, *Lophocolea heterophylla*, *Orthotrichum diaphanum* (wenig), *O. pumilum*, *O. speciosum*, *O. tenellum*, *Platygyrium repens* und *Pylaisia polyantha*. Auf benachbarten Eschenstämmen *Metzgeria fur-*

cata, *Bryum subelegans*, *Dicranum montanum*, *D. tauricum*, *Orthotrichum lyellii* und *Ulota bruchii*. *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium praelongum*, *Eurhynchium striatum* und *Homalia trichomanoides* bedeckten die Stammfüße.

Auf einer benachbarten Pappel wurde *Leucodon sciuroides*, auf Holunder *Leskea polycarpa* gefunden. Auf einem horizontalen Haselstamm wurde am 03.09.1998 ebenfalls *C. heteromalla* beobachtet, in Gesellschaft von *Frullania dilatata* und *Orthotrichum spec.* (ohne Kapseln). Am selben Hasel kam noch *Pylaisia polyantha* vor. An anderen Haselstämmen des Standorts wurden noch *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Orthotrichum affine*, *O. stramineum* und *Platygyrium repens* notiert.

Damit handelt es sich hier um einen ganz besonders bemerkenswerten Standort, da *C. heteromalla* auf engem Raum drei verschiedene Laubholzarten besiedelt: Pappel (vor Jahren hier schon nachgewiesen), Esche und Hasel. Es wird vermutet, daß es zunächst die randständigen und ursprünglich noch heller stehenden Pappeln waren, die von *C. heteromalla* besiedelt waren, und daß von hier aus die anderen Substrate besetzt wurden. Vielleicht nahm aber auch die Besiedlung der seltenen *Cryphaea*-Trägerbäume wie *Fraxinus* und *Corylus* ihren Ausgang von *Sambucus nigra*, der zahlreich hier vertreten ist, mittlerweile aber durch die anderen Gehölze so stark beschattet wird, daß er *Cryphaea* keine optimalen Bedingungen mehr bietet.

3. Franzosengrab zwischen St.Ingbert und Rohrbach, Saarpfalzkreis, Saarland. TK 6708/224

Aufnahmedatum: 06.11.1998

Lichtung zwischen einem jüngeren Buchen- und einem Fichtenbestand in einer von SE nach NW verlaufenden flachen Senke, bestanden mit alten Holundern, Salweide und Ohrweide. 245 m.

Aufnahme-Nr.:	1	2	3
Aufnahmefläche	12 dm ²	8 dm ²	20 dm ²
Neigung:	10°	70°	80°
Deckung:	90%	80%	100%
Artenzahl:	5	6	9
<i>Cryphaea heteromalla</i>	2	r	1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	2	1	1
<i>Brachythecium salebrosum</i>	-	2	1
<i>Amblystegium serpens</i>	-	3	1
<i>Orthotrichum affine</i>	1	1	1
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	+	-	2
<i>Bryum flaccidum</i>	-	-	2
<i>Ceratodon purpureus</i>	r	-	-
<i>Tortula calcicolens</i>	-	-	+
<i>Ulota crispa</i> agg.*	-	r	-
<i>Leskea polycarpa</i>	-	-	r

*nur mit jungen Sporogonen

Aufnahme 1: Das Vorkommen befindet sich in ca. 2.20 m Höhe auf einem fast horizontalen, 3 cm dicken Ast eines sehr alten Holunders (*Sambucus nigra*). Der Holunderstamm ist weit hinauf mit *Brachythecium rutabulum* bewachsen. An weiteren Arten wurden noch beobachtet: *Amblystegium serpens*, *Homalothecium sericeum*, *Hypnum*

cupressiforme, *Uloa crispa* s.str. An den Zweigenden *Xanthoria parietina* und *Physcia adscendens*. *C. heteromalla* bildet hier ein üppiges Büschel mit vielen Kapseln.

Aufnahme 2: In ca. 5 m Entfernung von Aufnahmeort 1. In Augenhöhe am ca. 5 cm dicken Stamm von *Sambucus nigra*. Auf demselben Holunder wurde noch fruchtende *Pylaisia polyantha* beobachtet.

Aufnahme 3: In etwa 15 m Entfernung von den Aufnahmeorten 1 und 2. In Augenhöhe an geneigtem, 7 cm dicken Holunderstamm. Am Boden deuten zerstreut wachsende Pflanzen von *Scirpus sylvaticus* daraufhin, daß die Stelle ehemals vernäßt gewesen war oder gar ein flacher Tümpel bestanden haben mag. Offenes Wasser gibt es gegenwärtig in der näheren Umgebung nicht. Besonders bemerkenswerte Moose, die auf den benachbarten Holundern gefunden wurden, waren *Uloa coarctata* und *Orthotrichum pulchellum*. Ferner wurden notiert *Frullania dilatata*, *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Brachythecium velutinum*, *Dicranoweisia cirrata*, *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum anomalum* (ein kleines Exemplar des sonst epilithischen Mooses), *O. lyellii*, *obtusifolium*, *pumilum*, *speciosum*, *stramineum*, *striatum*, *tenellum*, *Tortula laevipila*, *Uloa crispa* und *U. bruchii*. Auf einem weiteren Holunder wurde noch ein jüngeres, vitales Räschen von *C. heteromalla* beobachtet. Damit ist dieser Standort in dreifacher Hinsicht bemerkenswert: zum einen durch das Vorkommen von *C. heteromalla* auf vier verschiedenen Holundern; zum zweiten durch seinen Reichtum an *Orthotrichum*-Arten, von denen auf nahe beieinander stehenden Holunder-Büschen nicht weniger als 10 Arten registriert werden konnten. Schließlich bedeutete der Fund von *Uloa coarctata* an dieser Stelle den Erstnachweis der Art für das Saarland. HANS hatte *U. coarctata* wenige Wochen zuvor bei einer Exkursion der Mooskartier-Gruppe Saar bei Saarbrücken, aber auf französischem Gebiet, erstmals für das Kartierungsgebiet nachgewiesen.

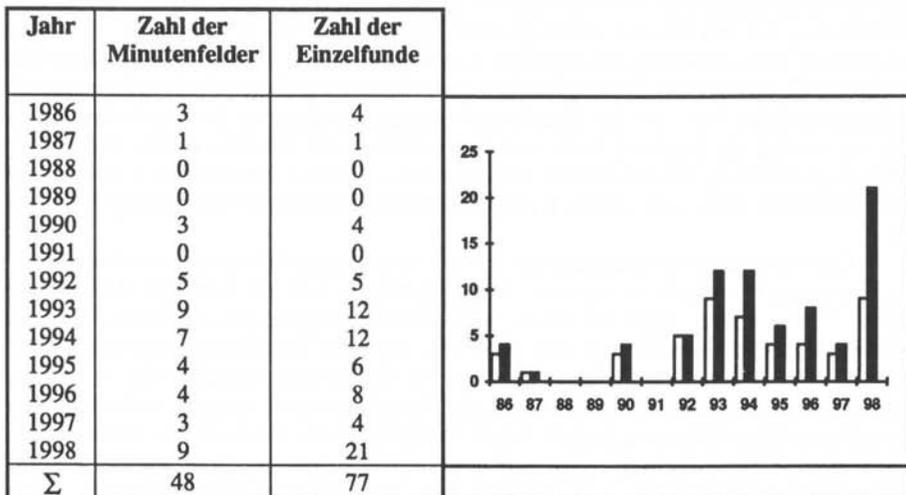
***Cryphaea heteromalla* - eine übersehene oder eine in Ausbreitung begriffene Art?**

Es bedarf einer Erklärung, warum *C. heteromalla* bis 1986 im Saarland noch nicht nachgewiesen war und gegenwärtig (nach nur 12 Jahren!) in über 60 Minutenfeldern im Saarland und angrenzenden Gebieten vertreten ist. Die einfachste, aber wenig plausible Erklärung wäre die, daß dieses Taxon bis zu seiner Entdeckung übersehen worden war und daß es erst des geschärften Auges eines Beobachters bedurfte, der die Art besonders gut kennt, um sie nachzuweisen. Wenn DÜLL (1994) schreibt, daß die Art "auch leicht zu übersehen" sei, so kann das nicht uneingeschränkt bestätigt werden. Sicher ist es schwierig, *Cryphaea* bei nasser Witterung zu finden, da dann die Blättchen abstreifen, die fast immer vorhandenen Kapseln weniger hervortreten und das Moos unter den Begleitmoosen weniger auffällt. Auch sind junge, sterile, dem Substrat eng anliegende Räschen ohne Erfahrung nicht leicht auf Anhieb zu erkennen. Ähnlich prostrat wächst *Leskea polycarpa*, das aber vor allem an den etwas einseitwendigen Blättchen an den Sproßenden, die dadurch eingekrümmt und etwas verdickt erscheinen, leicht von *Cryphaea* zu unterscheiden ist. Mancher der Rasterpunkte des Verf. repräsentiert ein solches junges Stadium. Unübersehbar und unverwechselbar auch ohne Lupe aber wird *Cryphaea* bei trockenem Wetter, da zumindest die fertilen Sprosse dann ganz charakteristisch vom Substrat abstehen. Zudem sind die dann drehrund dachziegelartig beblätterten, zugespitzten Sprosse so typisch, daß sie auch ohne Kapseln sofort angesprochen werden können. Es erscheint also unwahrscheinlich, daß

Mooskenner im gut erforschten Mitteleuropa ein so gut kenntliches Moos so lange übersehen haben sollten, zumal, wenn es in einer solchen Dichte vorkommt wie beschrieben. Auch der nicht enden wollende Nachweiserfolg scheint dagegen zu sprechen, daß ein seit langem ansässiges Moos nur darauf gewartet hat, endlich entdeckt zu werden: nach anfänglichen "Startschwierigkeiten" vergeht kein Jahr, in dem nicht mehrere neue Funde anfallen, obwohl Verf. seinen Kartierungsradius nicht erweitert hat, also immer noch im Bereich derselben Topographischen Karten unterwegs ist.

Geht man von der Annahme einer stabilen Population einer zunächst unerkannten Moosart aus, müßte die Zahl der Nachweise eine abfallende Tendenz zeigen. Dies ist nicht der Fall, was eher auf eine gewisse Dynamik in der Populationsentwicklung hinweist, auch wenn man berücksichtigen muß, daß mit der Zahl der Nachweise auch die Erfahrung des Kartierers wächst. Dies dürfte sich aber eher zu Beginn der Kartierung auswirken, da Erfahrung bezüglich einer einzigen Art ja schnell einen Sättigungswert erreicht.

Zugunsten der Vermutung einer Zunahme des Taxons sprechen auch die sich mehrenden Nachweise durch Kartierer in anderen Landesteilen und Bundesländern, so durch die bereits genannten CASPARI, HANS, LAUER und MUES, LAUER (pers. Mitt.) meldet gar Vorstöße dieser Art bis in die Rheinhessische Schweiz (1 Nachweis) bzw. in die Rheinniederung (2 Nachweise). Für Luxemburg gibt WERNER (pers. Mitt.) zwei Fundpunkte aus älterer Zeit an, von FELTGEN um 1900 und von BARKMAN von 1947; beide Vorkommen sind erloschen; der Erstnachweis in neuerer Zeit erfolgte 1984 durch WERNER. Seitdem hat sich im südlichen und südwestlichen Luxemburg und unmittelbar angrenzenden Gebieten nach WERNER die Zahl der Nachweise auf 10 erhöht, nicht gerechnet zusätzliche Nachweise durch HANS (pers. Mitt.), sodaß von mindestens 20 Nachweisen in diesem Raum auszugehen ist.



Tab. 2: Nachweise von *Cryphaea heteromalla* im südlichen Saarland und angrenzenden Gebieten seit 1986

(weiß: Minutenfeldraster; schwarz: Einzelfunde = Zahl der Trägerbäume)

Mögliche Ursachen einer mutmaßlichen Ausbreitung von *Cryphaea heteromalla*.

Faktoren, welche eine Zunahme bzw. Ausbreitung dieses Taxons erklären könnten, wurden im Zusammenhang mit Veränderungen in der heimischen Moosflora bereits von FRAHM (1993) diskutiert:

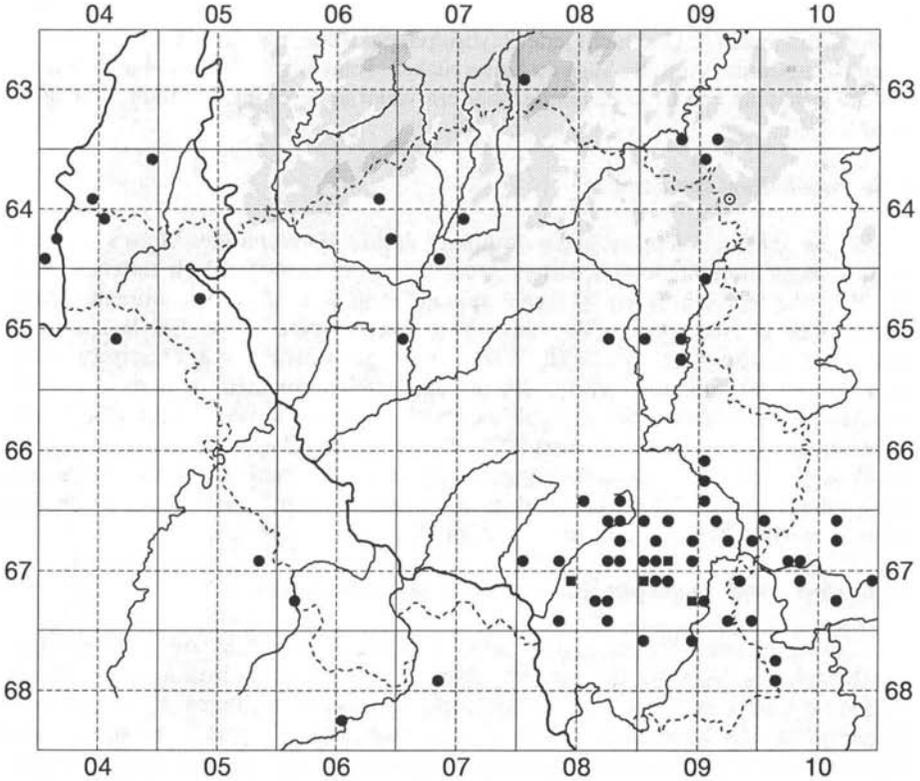
- Verstärkter Stickstoffeintrag
- Klimawandel (Erwärmung)
- Verbesserung der Luftqualität (Verringerung moostoxischer Immissionen)

Zum Thema "Stickstoff und *Cryphaea heteromalla*" hat sich BARKMAN (1958) in der bereits zitierten Epiphyten-Monographie geäußert. Er beschreibt für die Niederlande ein relativ homogenes *Cryphaeetum arboris*, eine Assoziation, die - aufgrund der besonderen Standortbedingungen (Dünentälchen in Küstennähe) - in dieser Form bei uns nicht vorkommt. Sie wird durch Wind mit Sand befrachtet, so daß es dort auch auf Rinde zur Ansiedlung terrestrischer Arten wie *Tortula ruralis* kommt. Auch *Orthotrichum diaphanum* rechnet BARKMAN dazu, nach seiner Ansicht ein Besiedler von Gestein und Borke am Rande von Straßen und Wegen mit hohem Staubeintrag. Diese Assoziation bezeichnet der Autor als "subneutrophil, nitrophil und eutraphent". Den nitrophilen Charakter führt er auf "the ammonia content of sea air and excrements of migratory birds feeding on the berries in autumn" zurück, wobei er sich hier auf den Holunder und seine Beeren bezieht. Beide Faktoren, also Stickstoffeintrag durch Seeluft und Vogelkot, spielen für die saarländischen Verhältnisse keine ("sea air") bzw. nur eine untergeordnete Rolle ("excrements of migratory birds"), denn im Saarland gibt es keine Zugleitlinie, wie sie die Küste darstellt, so daß es hier nicht zu Konzentrationen beerenfressender Zugvögel kommt, welche die Holunderborke eutrophieren. Bliebe als Erklärung für die mutmaßliche Zunahme von *Cryphaea* der industriell-zivilisatorisch bedingte erhöhte Stickstoffeintrag durch den Menschen, eine Vermutung, die von FRAHM (1993) geäußert worden ist. Schwer vereinbar mit dieser Hypothese wäre allerdings die ebenfalls von FRAHM (1995) vermutete "Rückkehr der Epiphyten", von Arten, die empfindlich sind gegen vermehrten Stickstoffeintrag. So begegneten dem Verf. bei der Epiphytenkartierung in jüngster Zeit vermehrt Arten, die vor Jahren im Saarland noch verschollen bzw. nicht bekannt waren, wie *Orthotrichum pulchellum*, *Uloa coarctata* und *Zygodon conoideus*. Vermutlich verdanken sie ihre Rückkehr einer z.B. durch Entschwefelungsmaßnahmen verbesserten Luftqualität.

Der vieldiskutierte Klimawandel ist eine zu komplexe Materie, um in diesem Zusammenhang diskutiert zu werden. Wenn allerdings eine als borealer Kühlezeiger bewertete Art (DÜLL 1994) wie *Buxbaumia aphylla* ebenfalls eine deutliche Zunahme zumindest der Nachweise zeigt, was jedenfalls auf vitale Populationen hinweist, ist es problematisch, einen Klimawandel generell für die Veränderungen in der Moosflora verantwortlich zu machen. Es sei denn, der Arealtyp von *B. aphylla* muß völlig neu bewertet werden. Wie LAUER (pers. Mitt.) vermutet, ist die Art nicht als "boreal", sondern eher als "subatlantisch" einzustufen, sie verhalte sich von ihren Standortansprüchen her keineswegs wie eine boreale Art. HÜBSCHMANN (1986) schreibt: "Zur Ausreifung der Fruchtkapseln bevorzugt das xero- bis mesophytische Laubmoos warme, sonnige Standorte, an denen von Holdheide (1938) schon Bodentemperaturen bis zu 40° C gemessen wurden." Auch die Erfahrungen des Verf. stimmen mit dieser

Einschätzung überein. Ist *B. aphylla* also eine eher thermophile, subatlantische Art, dann wäre nicht auszuschließen, daß auch sie, wie vermutlich *Cryphaea heteromalla*, von einer Erwärmung unseres Klimas profitiert. In diesem Fall könnten die vermehrten Nachweise tatsächlich eine Bestandszunahme widerspiegeln.

Schließlich soll ein letzter Faktor nicht unerwähnt bleiben, der zwar nicht die Zunahme von *Cryphaea* erklären könnte, wohl aber vermutlich ihre Populationsdichte im Saarland, nämlich die Topographie. Das Untersuchungsgebiet weist eine Vielzahl von Tälern auf, die das Kleinklima bieten, das diese laut BARKMAN "ombrophile und aerohygrophile" Art braucht.



2. Verbreitung von *Cryphaea heteromalla* im Saarland und angrenzenden Gebieten

Ausblick

Seit *C. heteromalla* im Jahre 1986 zum ersten Mal für das Saarland nachgewiesen worden war, hat es eine solche Fülle von weiteren Nachweisen gegeben, vor allem im südlichen Saarland und den angrenzenden Gebieten, daß man nicht umhin kommt, von einer Arealausweitung und einer Zunahme dieses Taxons auszugehen. Die Tatsache, daß die Kette der Nachweise in jüngster Zeit nicht abgerissen ist, obwohl Verf. seit Jahren im selben Untersuchungsgebiet kartiert, deutet daraufhin, daß diese mutmaßliche

Populationsdynamik noch nicht zum Stillstand gekommen ist. Mögliche Ursachen für diese Entwicklung werden diskutiert. Eine Antwort auf die Frage nach den Faktoren wird erst gegeben werden können, wenn auch aus anderen Landesteilen und Bundesländern mehr Beobachtungsdaten über diese Art vorliegen. Die obigen Angaben zu Merkmalen, zu Substratpräferenz und Vergesellschaftung mögen andere Kartierer ermutigen, stärker auf diesen Epiphyten zu achten.

Es wäre im übrigen erfreulich, wenn die Ergebnisse der Epiphytenkartierung auch von Forstwirtschaft und Naturschutz zur Kenntnis genommen würden. Warum nicht mal "*Sambucus nigra* - Busch des Jahres"? Wohl kein anderes Gehölz hat - zumindest in den atlantisch beeinflussten Klimazonen Deutschlands - eine so reiche Epiphytenflora aufzuweisen. Und nicht jeder Hybridpappel sollte man im Sinne eines puristischen Naturschutzes mit der Säge zu Leibe rücken. Schließlich sind auch Pappeln nicht nur Trägerbäume von *C. heteromalla*, sondern vieler anderer interessanter Rindenbewohner.

3. *Sematophyllum demissum*

Sematophyllum demissum, ein disjunkt-holarktisch verbreitetes Moos von kontinental-praealpin-montanem Arealtyp (DÜLL 1994) gilt europaweit als seltenes Moos mit lückenhafter Verbreitung. Bekannt sind auf dem europäischen Kontinent bislang Vorkommen in Nordspanien (bis Südwestfrankreich), Nordfrankreich, Belgien und den Südalpen, (SCHUMACKER & DE ZUTTERE 1982; SCHUMACKER & MARTINY 1995). Sehr isoliert ist ein vom Verf. 1996 entdecktes Vorkommen in den westlichen Ausläufern des französischen Zentralmassivs im Département Tarn. Nachweise liegen ferner vor aus den Vogesen (FRAHM 1989). Für Deutschland und angrenzende Gebiete hat PHILIPPI (1994) eine Übersicht gegeben. Danach stammen die meisten deutschen Vorkommen aus dem Schwarzwald, dem Odenwald und dem Pfälzer Wald, wo die Art inzwischen etwa 20 mal gefunden worden ist (LAUER, PERS. MITT.).

Erstnachweis von *Sematophyllum demissum* im Saarland 1995

Bis zum Jahre 1995 war *S. demissum* im Saarland noch nicht nachgewiesen worden. Der oben zitierte Bericht PHILIPPIS über *S. demissum* im südwestdeutschen Raum weckte im Verf. den Wunsch, diese Art auch im Saarland zu finden, zumal ihm sein Kartiergebiet, der Saarbrücken-Kirkeler Wald, ein Ausläufer von Nordvogesen und Pfälzer Wald, als durchaus mögliches Wuchsgebiet für die Art erschien. Die Beschreibung der Ökologie des Moooses durch PHILIPPI und Nachweise im Pfälzer Wald durch LAUER vermittelten ihm die feste Überzeugung, daß das zwar makroskopisch unscheinbare, aber mikroskopisch so unverwechselbare Moos auch in den Buntsandsteinwäldern im südöstlichen Saarland vorkommen mußte. Nach PHILIPPI besiedelt die Art die bodennahen Partien flacher Buntsandsteinblöcke in schattiger Lage in Laubwäldern. Da Verf. geeignete Standorte im Bereich des St.Ingbert-Kirkeler Raumes zur Genüge kannte und anlässlich einer Exkursion mit R. Mues durch J.-P. FRAHM das Moos in den Vogesen vor Ort kennengelernt hatte, begann er an geeigneten Stellen im Kirkeler Buntsandsteingebiet danach zu suchen. Im April des Jahres 1995 gelang dann der Erstnachweis der Art für das Saarland: im Kirkeler Tal N Blieskastel, Saarpfalzkreis, fand Verf. es an einem Standort, wie er entsprechend der Be-

schreibung durch PHILIPPI typischer nicht hätte sein können: am Fuße eines geneigten Buntsandsteinblocks in einem Buchenaltholz wuchs das Moos in Gesellschaft von *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Isoetecium myosuroides* und *Mnium hornum*. In unmittelbarer Nähe wurden noch folgende Arten registriert: *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Scapania nemorea*, *Dicranum fulvum* und *Tetraphis pellucida*.

Gegenwärtiger Kartierungsstand

Diesem Erstfund folgte im Dezember desselben Jahres ein weiterer Nachweis am Nordhang des Lambertsbergs SW Kirkel, also im selben Quadranten der TK Blieskastel (6709). Das Jahr 1996 sollte dann im St.Ingberter und Kirkeler Buntsandsteingebiet eine Fülle neuer Nachweise bringen: Verf. fand das Moos nicht weniger als 16 mal in 14 Minutenfeldern, auf 4 Quadranten der TK 6709 (Blieskastel) und in 2 Quadranten von 6708 (St.Johann). Ein einziger Fund gelang im ersten Quadranten von 6710 (Zweibrücken). Im Jahre 1997 erfolgten keine weiteren Nachweise, da entsprechende Biotope kaum aufgesucht wurden. 1998 brachte 2 weitere Funde, sodaß sich die Gesamtbilanz nun auf 18 Minutenfelder beläuft. Dabei ist zu berücksichtigen, daß mehrere Minutenfelder mehrere Standorte, z.T. weit auseinanderliegende Vorkommen, beherbergen. Im Taubental bei Kirkel konnte ein besonders reiches Vorkommen auf einem Dutzend Buntsandsteinblöcken entdeckt werden. Das Gleiche gilt für einen Buchen-Nordhang bei St.Ingbert-Sengscheid.

Soziologie und Ökologie

An allen Standorten ist das Substrat ausnahmslos Buntsandstein, meist Mittlerer Buntsandstein, aber auch im Übergangsbereich zum Oberen Buntsandstein. Alle Fundorte befinden sich in schattiger Lage, besonnte Sandsteinblöcke werden gemieden. Immer sind es die flach geneigten, bodennahen Partien von Buntsandsteinblöcken oder am Boden liegende größere Sandsteine, die besiedelt sind. Das Moos kommt ausschließlich an ungestörten Stellen vor, die Sandsteinblöcke dürfen nicht im Zuge von Forstarbeiten verlagert worden sein. An den Fundorten wuchs die Art mit folgenden Begleitmoosen: *Cephalozia bicuspidata*, *Diplophyllum albicans*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia ventricosa*, *Scapania nemorea*, *Tritomaria exsecta* und *exsectiformis*; *Dicranella heteromalla*, *Dicranum fulvum*, *Herzogiella seligeri*, *Isoetecium myosuroides*, *Mnium hornum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Pseudotaxiphyllum elegans* und *Tetraphis pellucida*. Einmal wurde in unmittelbarer Nähe auch *Harpanthus scutatus* gefunden.

Im allgemeinen ist am Standort eine deutliche Zonierung zu beobachten: so besiedeln *Dicranum fulvum* und *Paraleucobryum longifolium* vor allem die trockeneren Scheitel der Buntsandsteinblöcke, während *S. demissum* die bodennahen, flach geneigten Bereiche bevorzugt. Nie wurde das Moos an senkrechten Flächen oder gar in Nischen gefunden. Alle Fundorte befinden sich in alten Rotbuchenwäldern, selten in Mischwäldern (Buchen-Waldkiefern). In reinen Nadelholzforsten dürfte Nadelfall die flacheren Felspartien schnell zudecken und und so eine Besiedlung verhindern, während trockenes Laub schneller vom Wind hinweggefegt wird und so die potentiellen Wuchsorte frei bleiben. Die Standorte befinden sich meist an Waldhängen unterschied-

licher Exposition. Meist ist das Moos steril gefunden worden, dreimal wurden bis 1997 Kapseln gefunden; deutlich häufiger wurden im Herbst 1998 Sporogone beobachtet, im Oktober meist frisch entleerte Kapseln, im September auch noch vereinzelt mit Deckeln und Kalyptren.

Die Fundorte liegen im Untersuchungsgebiet zwischen 240 und 370 m Meereshöhe, die durchschnittliche Höhe der Standorte liegt bei 310 m. Damit ist *S. demissum* im Vergleich zu den beiden anderen beschriebenen Arten am stärksten an die submontane Höhenstufe gebunden.

Vegetationsaufnahmen

1. Aufnahmen 1 + 2: Eichertstal SW St.Ingbert- Sengscheid, Saarpfalzkreis, Saarland; TK 6708/ 411.

Aufnahmedatum: 19.09.98

Höhe: 270 m. Mittlerer Buntsandstein.

Nordostexponierter Hang, Rotbuchenaltholz mit eingestreuten Bergahornen.

Ca. 1 x 1 m großer Buntsandsteinblock mit schräger Fläche

Aufnahmefläche: 15 dm²

Neigung: 45°

Aufnahme-Nr.:	1	2
Deckungsgrad	85%	95%
Artenzahl	5	4
<i>Sematophyllum demissum</i>	5	2
<i>Isothecium myosuroides</i>	2	-
<i>Dicranella heteromalla</i>	1	1
<i>Mnium hornum</i>	+	2
<i>Scapania nemorea</i>	+	2

Aufnahme 1 erfolgte im basalen Bereich, Aufnahme 2 auf halber Höhe des Blocks.

Auf benachbarten Sandsteinblöcken wurden noch folgende Arten gefunden: *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephaloziella hampeana*, *Diplophyllum albicans*, *Jamesoniella autumnalis*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*; *Dicranum fulvum*, *Dicranum scoparium*, *Grimmia trichophylla*, *Herzogiella seligeri**, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum juniperoideum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Tetraphis pellucida*.

(**Herzogiella seligeri* kommt im Saarland in der Regel auf Nadelholz vor, in der Nachbarschaft der Aufnahmefläche fand Verf. die Art wiederholt an flachen Buntsandsteinblöcken.)

2. Aufnahme 3: Kahlenberg SE St.Ingbert, Saarpfalzkreis, Saarland; TK 6708/ 225

Aufnahmedatum: 21.09.98

Höhe: 300 m; Mittlerer Buntsandstein.

Nordexponierter Steilhang, Rotbuchenbestand mit eingestreuten Eichen, Fichtenforst in unmittelbarer Nähe.

Flacher Buntsandsteinblock, Aufnahmefläche flach geneigt, bodennah.

Aufnahmefläche: 15 dm²

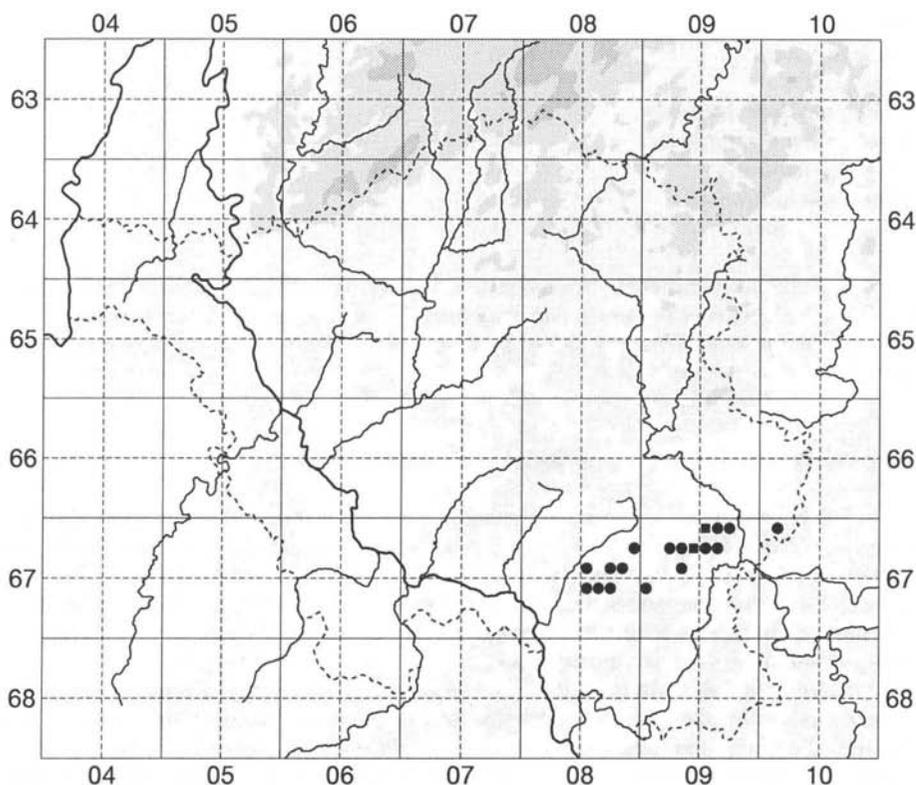
Neigung:	30 °
Deckungsgrad:	80%
Artenzahl:	5
<i>Sematophyllum demissum</i>	4
<i>Lophocolea heterophylla</i>	2
<i>Scapania nemorea</i>	1
<i>Dicranella heteromalla</i>	+
<i>Mnium hornum</i>	+

Auf einem unmittelbar benachbarten, höheren Buntsandsteinblock fanden sich noch reiche Decken von *Paraleucobryum longifolium*, ferner die Arten *Dicranum fulvum*, *D. scoparium*, *Tetraphis pellucida*, *Jamesoniella autumnalis* und *Lepidozia reptans*.

***Sematophyllum demissum* - ein übersehenes Moos?**

Die Fundgeschichte von *S. demissum* im Saarland legt den Verdacht nahe, daß der disjunkte Charakter seiner Verbreitung auch mit der mangelnden Kenntnis dieses auf den ersten Blick nicht ganz leicht zu erkennenden Moooses zu tun haben kann. Die folgenden Bemerkungen mögen dem mit dem Taxon weniger vertrauten Kartierer helfen, das unscheinbare, sehr kleinwüchsige und auf den ersten Blick leicht zu verwechselnde Moos draußen im Gelände anzusprechen.

Meist bildet das Moos an den vom Verf. gefundenen Stellen relativ homogene Decken oder besetzt Lücken innerhalb der begleitenden Moose. Oft wächst es an Stellen, die auch vom ähnlichen *Pseudotaxiphyllum elegans* besiedelt werden, allerdings im Gegensatz zu dieser Art nie auf Erde. Abgesehen davon, daß *Sematophyllum* keine Brutäste entwickelt, wie sie für *Pseudotaxiphyllum* die Regel sind, kann man beide Arten durch die Farbe und die Art der Beblätterung gut unterscheiden: *Sematophyllum* bildet, wie schon PHILIPPI (1994) bemerkt, goldbraun glänzende Räschen, die dem Substrat dicht aufliegen. Die Sprosse sind eher anliegend beblättert, während bei *Pseudotaxiphyllum* die Blättchen stärker spreizen. Auch haben die Blätter der letzteren länger ausgezogene Spitzen. Gegenüber *Hypnum* ist *Sematophyllum* durch die nie sichelförmig gebogenen Blätter gekennzeichnet. Beim Präparieren fällt auf, daß sich die Blättchen von *S. demissum* sehr leicht vom Stengel abstreifen lassen, ohne daß dieser reißt. Die für die Familie typischen vergrößerten Zellen der Blattöhrchen bleiben so meist gut erhalten. Mikroskopisch sehr charakteristisch erscheint dem Verf. das Merkmal des stark eingeschnürten Blattgrundes. Diesem Merkmal hat ARTS (1994), der seinen Bericht vom *Sematophyllum*-Nachweis in Luxemburg mit Detailzeichnungen versehen hat, nach Ansicht des Verf. zu wenig Beachtung geschenkt, ebenso wie FRAHM & FREY (1992). Die Abbildungen in SMITH (1980) werden diesem Merkmal eher gerecht.



3. Verbreitung von *Sematophyllum demissum* im Saarland.

Ausblick

Seit dem Erstnachweis von *S. demissum* im Saarland im Jahre 1995 ist das Moos über 20 Standorten und in 18 Minutenfeldrastern nachgewiesen worden. Alle Nachweise stammen aus dem Mittleren Buntsandsteingebiet des Naturraums Saarbrücken-Kirkeler Wald. Es wird vermutet, daß das im Gelände nur mit Erfahrung sofort erkennbare Moos leicht übersehen wird und daß sein disjunktes Verbreitungsbild auch eine Folge einer lückenhaften Kartierung ist. Das kleine, merkmalsarme Moos wird im Gelände sicher leicht übersehen und als *Hypnum*, *Pseudotaxiphyllum* oder eine Jugendform von *Isothecium myosuroides* verkannt. Das erklärt, warum die Art im bryologisch gut erforschten Saarland so lange unerkannt bleiben konnte. Die relativ große Zahl der Funde seit seiner Entdeckung kann wohl kaum mit einer Bestandszunahme dieser Art erklärt werden: die von ihm besiedelten Habitats sind seit langem stabile Klimaxgesellschaften, in denen kaum Veränderungen aufgetreten sind. Verf. hält es für sicher, daß *S. demissum* ein alteingesessener Bewohner unserer heimischen Buchenwälder ist.

So wie die Beschreibung des Moores und seiner Ökologie durch PHILIPPI (1994) dem Verf. den Anstoß gegeben hat, nach diesem Moos Ausschau zu halten, so möch-

ten obige Bemerkungen ihrerseits andere Kartierer auf dieses Moos hinweisen in der Hoffnung, daß weitere Kartierungslücken geschlossen werden. Andere Buntsandsteingebiete im Saarland sind vom Verf. noch nicht nach *S. demissum* abgesucht worden. Es wird die Zuversicht geäußert, daß neben der auf der Rasterkarte dargestellten isolierten Verbreitunginsel durch Funde in anderen Landesteilen in Zukunft weitere Inseln in Gebieten mit entsprechenden Substraten auftauchen werden.

Zu den Verbreitungskarten: Die vorläufigen Verbreitungskarten zeigen eine unterschiedliche Streuung der Fundorte, die Unterschiede in Habitatbindung und Vertikalverbreitung der jeweiligen Art widerspiegelt. Während *Cryphaea heteromalla* keiner bestimmten Pflanzengesellschaft zugeordnet werden kann und von der anthropogen bedingten Öffnung der Landschaft profitiert, zeigt *Buxbaumia aphylla* eine stärkere Bindung an naturnahe Wald-Habitats mit einer gewissen Toleranz gegenüber menschlichen Eingriffen. Am ausgeprägtesten stenök hinsichtlich des Standorts zeigt sich das ausschließlich Buntsandstein in ungestörten Buchenwäldern besiedelnde *Sematophyllum demissum*. Zur Höhenverbreitung haben die bisherigen Funde folgende Erkenntnis gebracht: *C. heteromalla* kommt im südöstlichen Saarland mit einer durchschnittlichen Höhe von 240 m vorwiegend in der collinen Höhenstufe vor, *B. aphylla* mit durchschnittlich 280 m im Übergangsbereich von der collinen zur submontanen Stufe, während *S. demissum* mit 310 m an den submontanen Bereich gebunden ist.

Danksagung

Herrn Dr. E. Sauer schulde ich großen Dank für die Geduld und die Zeit, die er aufgebracht hat, mich in die Mooskunde einzuführen und die zahllosen Aufsammlungen des Novizen zu überprüfen. Herrn Prof. Dr. Rüdiger Mues danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts und die Überprüfung von Herbarbelegen. Herr Thomas Schneider war so freundlich, die Verbreitungskarten zu erstellen. Herrn Hermann Lauer und Herrn Jean Werner möchte ich für die Überprüfung von Belegen, Literaturhinweise und Fundmeldungen danken, Herrn Steffen Caspari für die Durchsicht von Belegen und die Mitteilung von Funddaten und schließlich Herrn Florian Hans ebenfalls für die Mitteilung von Funddaten.

Literaturverzeichnis

- ARTS, T. (1994): *Sematophyllum demissum* (Wils.) Mitt. (*Musci*, *Sematophyllaceae*) Nieuw voor het Groothertogdom Luxemburg. *Dumortiera* **55-57**: S.40-42.
- BARKMAN, J. J. (1958): Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen. S. 541-544.
- CASPARI, S., C. SCHNEIDER, T. SCHNEIDER, F. HANS, U. HESLER, H. LAUER, R. MUES & E. SAUER (1996): Rote Liste der Moose des Saarlandes. In: "Aus Natur und Landschaft im Saarland", Sonderband **7**, DELATTINIA, Saarbrücken, S. 61-102.
- DÜLL, R. (1985): Exkursionstaschenbuch der Moose. IDH-Verlag, Rheurdt. S. 118
- DÜLL, R. & L. MEINUNGER (1989): Deutschlands Moose, 1. Teil. IDH-Verlag, B. Münstereifel. S. 197
- DÜLL, R. (1991): Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. (in: ELLENBERG, H. & al.: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Verlag Erich Goltze, Göttingen. S. 184).

- DÜLL, R. (1994): Deutschlands Moose, Band 3: 184 - 186. IDH-Verlag, Bad Münstereifel. S. 12-14.
- ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 2.Aufl., Ulmer, Stuttgart: S. 169.
- FRAHM, J.-P. (1989): La bryoflore des Vosges et des zones limitrophes. Duisburg. S.110.
- FRAHM, J.-P. (1992): Untersuchungen zur epiphytischen Moosvegetation der Vogesen. *Herzogia* 9: S. 203 - 228.
- FRAHM, J.-P. & W. FREY (1992): Moosflora, 3. Aufl., Ulmer, Stuttgart.
- FRAHM, J.-P. (1993): Veränderungen der Moosflora in den letzten 20 Jahren. *Bryol. Rundbr.* 12, S. 2 - 5; 13, S. 4-6.
- FRAHM, J.-P. (1995): pH-Messungen von Eichenborken in Kalk- und Silikatgebieten. *Bryol. Rundbr.* 20: S. 6-7.
- HÜBSCHMANN, A.v. (1986): Prodrömus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. J. Cramer, Berlin, Stuttgart: S. 83 - 85.
- LAUER, H. (1975): Bemerkenswerte Neu- und Wiederfunde von Moosen in der Rheinpfalz. *Herzogia* 3: S. 195-208.
- LUDWIG, G., R. DÜLL, G. PHILIPPI, M. AHRENS, S. CASPARI, M. KOPERSKI, S. LÜTT, F. SCHULZ & G. SCHWAB (1996): Rote Liste der Moose (Anthoceroophyta et Bryophyta) Deutschlands. -In: Schr.-R. f. Vegetationskde. H. 28, BfN., Bonn-Bad Godesberg, S. 189-306.
- MUES, R. & E. SAUER (1984): Beiträge zur Moosflora des Saarlandes. 1. Mitteilung. *Faun.-Flor. Not. Saarl.* 15 (3): S. 211-226.
- OBERDORFER, E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer, Stuttgart.
- PHILIPPI, G. (1994): *Sematophyllum demissum* in Südwestdeutschland und angrenzenden Gebieten. *HERZOGIA* 10: S. 137 - 148.
- SCHUMACKER, R. & Ph. DE ZUTTERE (1982): *Sematophyllum demissum* (Wils.) Mitt. (Musci), espèce nouvelle pour la bryoflore belge. Etude critique de sa répartition en Europe. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 115: S. 14 - 22.
- SCHUMACKER, R. & Ph. MARTINY (1995) Red Data Book of European bryophytes, Part 2 Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia: S. 154.
- SMITH, A.J.E. (1980): The Moss Flora of Britain & Ireland. Cambridge University Press, Cambridge. S. 501, 640.
- TÜXEN, R. (1986): Unser Buchenwald im Jahreslauf. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 47: S. 10-15.
- URMI, E.(1996): Welche Überraschungen bryofloristische Standard-Aufnahmen neben ihrem bekannten Nutzen noch zu bieten haben. *Meylania* 10: S. 10-12.
- WIRTH, V. (1995): Die Flechten Baden-Württembergs. 2.Aufl., Teil 1 +2. Ulmer, Stuttgart.

Anschrift des Autors:

Ulf Heseler
Kohl-Weigand Str. 22
D-66386 St. Ingbert