

ISSN 0077-6025 Natur und Mensch	Jahresmitteilungen 1996 Nürnberg 1997	Seite 91 - 98	Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V. Gewerbemuseumsplatz 4 · 90403 Nürnberg
------------------------------------	--	------------------	---

Karsten Horn und Martin Schmid

Zur Verbreitung, Ökologie und Soziologie des Blattlosen Koboldmooses (*Buxbaumia aphylla* HEDW., *Buxbaumiaceae*, Bryatae) im Raum Erlangen-Nürnberg

Zusammenfassung

Buxbaumia aphylla gilt als eine der kleinwüchsigsten Laubmoosarten Europas. Im Gegensatz zu den winzigen Gametophyten sind die Sporophyten dieser Art allerdings recht auffällig. Hinsichtlich seiner Biologie und Ökologie weist *B. aphylla* im Vergleich mit den meisten anderen Laubmoosarten viele Besonderheiten auf. Für den Raum Erlangen-Nürnberg ist in vorliegender Arbeit ein Überblick über die Verbreitung der seltenen und leicht zu übersehenden Moosart gegeben. Dabei finden neben eigenen Neufunden aus dem Jahr 1996 historische Nachweise und bislang unpublizierte Funde im hiesigen Raum tätiger Bryologen Berücksichtigung. Die standortökologischen Bedingungen und der pflanzensoziologische Anschluß von *B. aphylla* im Untersuchungsgebiet sind dokumentiert und mit Angaben in der Literatur vergleichend diskutiert. Abschließend wird auf die Gefährdung dieser im Rückgang begriffenen Moosart eingegangen und mögliche Ursachen hierfür werden genannt.

Abstract

Buxbaumia aphylla is one of the smallest moss species in Europe. Contrary to its tiny gametophytes this species has conspicuous sporophytes. With regard to its biology and ecology, *B. aphylla* has many particular features in comparison to most other moss species. The distribution of the rare and often overlooked species is mapped for the area of Erlangen-Nürnberg. In addition to own records in the year 1996, historical records and unpublished informations from bryologists working in this area are considered for the distribution map. The phytosociological behaviour of *B. aphylla* is documented with some relevés, and informations concerning ecological aspects are given for the region of Erlangen-Nürnberg. The

se results are compared with literature data. Finally the degree of endangerment of this moss species and its possible causes are discussed.

Einleitung

Buxbaumia aphylla als eine der kleinwüchsigsten Laubmoosarten Europas nimmt hinsichtlich seiner Biologie und systematischen Stellung innerhalb der Moose eine Sonderstellung ein. Die Familie *Buxbaumiaceae* steht innerhalb der Bryophyta recht isoliert. Auf Grund ihrer Organisation gehören die Koboldmoose zweifellos zu den Laubmoosen, zeigen aber etliche Primitivmerkmale, die sie mit den Lebermoosen gemeinsam haben. So weisen die jungen Blätter der *Buxbaumia*-Gametophyten nicht die bei Laubmoosen allgemein zu beobachtende zweischneidige Scheitelzelle auf. Als weitere Primitivmerkmale gelten die Ausbildung von Rhizoiden an den Blättern und der Bau des Sporogons mit einer Einrichtung zum Abwerfen des Deckels (GOEBEL 1930). Auch bezüglich seiner Biologie ist *Buxbaumia aphylla* sehr bemerkenswert. Das Blattlose Koboldmoos gehört zu den wenigen Moosarten, die diözisch sind und einen Sexualdimorphismus aufweisen (vgl. GOEBEL 1930, RAUH 1953, VON DER DUNK 1974). So existieren neben äußerst primitiv organisierten und winzig kleinen männlichen Gametophyten („Zwergmännchen“) etwa dreimal so große und höher entwickelte weibliche Gametophyten. Da die gametophytische Generation unterirdisch lebt und zur Entwicklungszeit der charakteristischen, oberirdischen Sporophyten (Abb. 2) bereits abgestorben ist, bezieht sich der Ausdruck „Moospflanze“ stets auf die ungeschlechtliche Generation, wenn man von *Buxbaumia* spricht. Eine weitere Besonderheit stellt die Fähigkeit der eigenständigen *Buxbaumia*-Sporophyten dar,

Photosynthese zu betreiben (GOEBEL 1930), während die Sporophyten der meisten anderen Moos-Arten parasitisch den Gametophyten aufsitzen. Während einige Autoren die Vermutung äußern, daß *B. aphylla* sich saprophytisch ernährt (RAUH 1953, VON DER DUNK 1974), bezweifelt GOEBEL (1930) dies und führt als Gegenargument an, daß sowohl das Protonema als auch die Sporophyten von *B. aphylla* chlorophyllhaltig und somit photoautotroph sind. Interessant ist in diesem Zusammenhang die phototropische Ausrichtung der Sporogone (vgl. Abb. 3-4), wobei die Kapseln stets mit der Spitze in die Richtung mit dem größten Lichtangebot hin orientiert sind (HOLDHEIDE 1938). Auffallend ist allerdings, daß der Streuapparat der dorsiventralen, plagiotropen Kapseln, die bei der Ausstreuung der Sporen die Funktion eines Blasebalges haben, innerhalb eines Bestandes unterschiedlich ausgerichtet sein kann. ANDRES (1927) erklärt diese Beobachtung als Anpassung an Luftströmungen, die kleinströmig in Abhängigkeit vom Mikrorelief der Bodenoberfläche variieren.

Verbreitung von *Buxbaumia aphylla*

Buxbaumia aphylla ist holarktisch verbreitet und gehört dem borealen Arealtyp an (vgl. ŠTEFUREAC 1947). Das Areal der Art erstreckt sich von Mittel- und Nordeuropa über Sibirien, das Amurgebiet, Japan und Teile von Nordamerika (VON HÜBSCHMANN 1986). In Deutschland kommt die Art zerstreut von der planaren bis in die montane Stufe von ca. 800 m ü. NN vor (DÜLL & MEINUNGER 1989). Nachweise von *B. aphylla* in den Kalkgebieten und den deutschen Alpen sind bislang nicht bekannt geworden. In anderen Teilen Europas dringt *B. aphylla* bis in die alpine Stufe vor. In den Schweizer Silikat-Alpen konnte URMI (1996) Gametophyten des Blattlosen Koboldmooses in einem mit Zwergsträuchern durchsetzten alpinen Rasen oberhalb der Baumgrenze in ca. 2200 m Höhe finden. ŠTEFUREAC (1936) berichtet über ein Vorkommen von *B. aphylla* in einer alpinen Pflanzengesellschaft der rumänischen Karpaten in 1800 m Höhe, ebenfalls oberhalb der Baumgrenze.

Im Untersuchungsgebiet konnte *B. aphylla* bislang mehrfach im Nürnberger Reichswald sowie von je einer Lokalität am Rathsbarg bei Erlangen (6332/3; K. von der Dunk, 1969) und aktuell in der Dechsendorfer Lohe südöstlich von Dech-

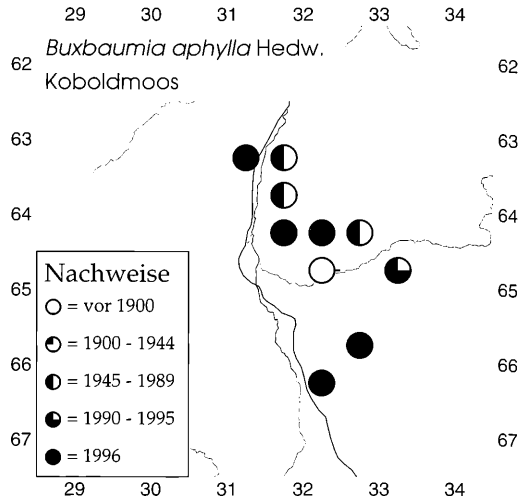


Abb. 1: Verbreitung von *Buxbaumia aphylla* im Raum Erlangen-Nürnberg. Die Grautöne symbolisieren folgende Höhenstufenintervalle (weiß bis dunkelgrau): > 150-300 m, > 300-450 m, > 450-600 m, > 600-900 m.

sendorf (6331/4) nachgewiesen werden (Abb. 1). Im Gebiet des Nürnberger Reichswaldes sind neben vier aktuellen Nachweisen aus dem Jahr 1996 (Gründlacher Berg [6432/3], bei Kalchreuth [6432/4], westlich Leerstetten [6632/4] und Schwarzachklamm [6633/1]) jeweils ein Fund eines einzelnen Sporophyten bei Diepersdorf (6533/2) durch W. von Brackel (1995) und am Haidberg nördlich Heroldsberg (6432/4) durch K. von der Dunk (ca. 1969) bekannt geworden. Weitere Funde erfolgten von W. Weiß bei Uttenreuth (6432/1; ca. 1980) und von H. Lefler südlich Simmelberg (6433/3; 1968). Im letzten Jahrhundert ist *B. aphylla* am Schmausenbuck bei Nürnberg (6532/2) von J. Kaulfuß 1896 gesammelt worden (Beleg im Hb. B. Kaiser).

Ökologie und Soziologie von *Buxbaumia aphylla*

Das Blattlose Koboldmoos besiedelt kalkfreie, meist sandige Rohhumus- oder reine Mineralböden. HOLDHEIDE (1938) betont, daß das Vorkommen des Mooses vom anstehenden Gestein unabhängig ist, solange es sich nicht um kalkreiche Gesteinsarten handelt. Er nennt neben Flugsand und lehmigem Lößsand auch verschiedene Urgesteine (Diabas, Gabbro, Granit etc.) als von *B. aphylla* besiedelte Substrate. TEUBER (1997) be-



Abb. 2: Sporophyten von *B. aphylla* mit fast reifen Sporenkapseln, die „einbeinigen Kobolden“ gleich aus dem niedrigwüchsigen Moos- und Flechtenrasen herausragen.

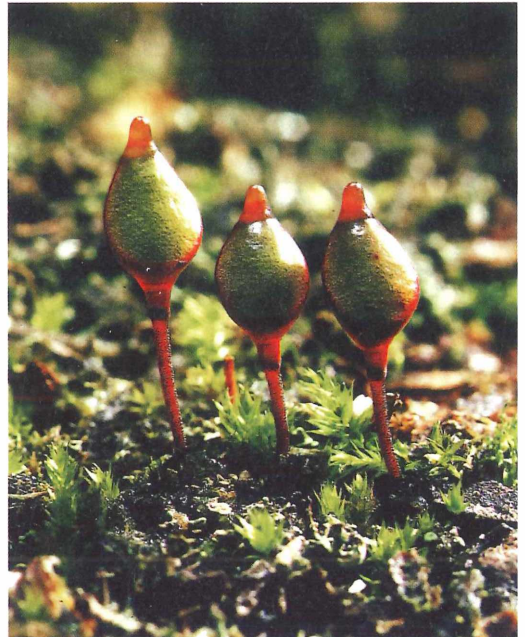


Abb. 3 – 4: Die Sporophyten von *B. aphylla* sind phototropisch und weisen mit ihren asymmetrisch gebauten Sporenkapseln bei einheitlicher Exposition des Wuchsortes innerhalb einer Population stets in die gleiche Richtung (links), wobei die Sporenkapseln so ausgerichtet sind, daß die zur Reifezeit rotbraune Bauchseite dem Licht abgewandt ist, während die grünlich gefärbte und photosynthetisch aktive Rückenseite im optimalen Lichteinfallswinkel steht (rechts).



Abb. 5: Ausschnitt aus einem reich fruchtenden Bestand von *B. aphylla*. Typisch für die Standorte des Blattlosen Koboldmooses ist die lückige und offene Struktur der Kryptogamengesellschaften, auf die das konkurrenzschwache und lichtbedürftige Moos angewiesen ist.



Abb. 6: Charakteristischer Wuchsort von *Buxbaumia aphylla* am Rande einer aufgelassenen Sandgrube im Sebalder Reichswald bei Kalchreuth.

richtet von einem neu entdeckten Vorkommen des Mooses auf Tonschiefer an einem nordexponierten Felsgrushang im Gladenbacher Bergland (Hessen). Die von *B. aphylla* besiedelten Substrate liegen stets deutlich im sauren Bereich. Für die von ihm im Raum Darmstadt untersuchten Wuchsorte ermittelte HOLDHEIDE (1938) pH-Werte der Böden von 4,8 bis 5,8 (Mittelwert 5,2); NEUMAYR (1971) nennt für Wuchsorte von *B. aphylla* in der südöstlichen Frankenalb und dem Vorderen Bayerischen Wald Boden-pH-Werte zwischen 4,8 und 5,2 und betont, daß es sich stets um nahezu humusfreie, aber bereits festgelegte Böden handelt.

Hinsichtlich des Lichtbedarfes ist das Blattlose Koboldmoos als lichtbedürftige Pflanzenart zu bezeichnen, auch wenn verschiedene Autoren wie beispielsweise HERZOG (1905) *B. aphylla* als „schattensuchend“ charakterisieren. HOLDHEIDE (1938) gibt für den relativen Lichtgenuß der von ihm untersuchten *Buxbaumia*-Standorte Werte zwischen 20 % und 100 % an, wobei er an den meisten Lokalitäten Werte für den relativen Lichtgenuß von mindestens 40 % messen konnte. Auch die mit der Lichteinstrahlung korrelierte Temperatur und die von beiden Faktoren abhängige Evaporation an den Standorten von *B. aphylla* weist die Art eher als gut angepaßt an offene, sonnige Standorte aus. HOLDHEIDE (1938) konnte an einigen vollsonnigen Standorten mit vitalen, individuenreichen Populationen des Blattlosen Koboldmooses Maximalwerte der Bodentemperatur von 42 °C messen und feststellen, daß bei warmer und trockener Witterung die obersten Bodenschichten an etlichen *Buxbaumia*-Standorten vollständig austrocknen. Das Blattlose Koboldmoos muß demnach in der Lage sein, mit diesen Extrembedingungen zurechtzukommen. Eine Anpassung an große Trockenheit stellt die im Vergleich mit anderen Moosarten sehr geringe Transpirationsrate der Sporophyten von *B. aphylla* dar (HOLDHEIDE 1938), die das Blattlose Koboldmoos als xerophyte oder zumindest hemixerophyte Pflanzenart ausweist (vgl. ANDRES 1925, HOLDHEIDE 1938). Die ökologische Charakterisierung von *B. aphylla* durch HOLDHEIDE (1938) und NEUMAYR (1971) läßt sich für das Untersuchungsgebiet weitestgehend bestätigen. Im Raum Erlangen-Nürnberg kommt die Art auf mäßig trockenen, lehmigen Sand- und reinen Sandböden vor, die in der Regel keine Humusauflage

aufweisen, aber bereits festgelegt sind. Die pH-Werte der von *B. aphylla* besiedelten Böden (elektrometrisch mit einer Einstabmeßelektrode in 0,01 M CaCl₂ gemessen [vgl. SCHACHTSCHABEL et al. 1992]) liegen mit Werten zwischen 3,6 und 4,8 (Mittelwert 4,0) nach der Klassifikation von BLUM (1992) im sehr stark bis stark sauren Bodenaciditätsbereich und damit etwa eine pH-Stufe niedriger als von HOLDHEIDE (1938) und NEUMAYR (1971) angegeben. Der relative Lichtgenuß an den fünf untersuchten Wuchsorten von *B. aphylla* im Raum Erlangen-Nürnberg liegt zwischen 30 % und 100 %, wobei die vitalsten und mit Abstand individuenreichsten Populationen an vollsonnigen Standorten zu finden sind. Diese Beobachtungen lassen durchaus den Schluß zu, *B. aphylla* als in gewissem Maß xerophil zu bezeichnen, wie es bereits HOLDHEIDE (1938) und ŠTEFUREAC (1947) tun.

Pflanzensoziologisch zeigt *B. aphylla* im Untersuchungsgebiet eine ähnliche Bindung, wie von verschiedenen Autoren für die Art aus anderen Regionen dokumentiert wird. Auf der Grundlage des eigenen Aufnahmемaterials (Tab. 1) erscheint eine eigene Assoziation mit *B. aphylla* als Charakterart allerdings fragwürdig (vgl. auch MARSTALLER 1993), wie sie NEUMAYR (1971), VON DER DUNK (1972), VON HÜBSCHMANN (1986) und VON BRACKEL (1993) führen. Das Blattlose Koboldmoos zeigt im Untersuchungsgebiet keine allzu enge Bindung an eine bestimmte Kryptogamengesellschaft. Neben einer Aufnahme von einem Sandsteinfelsen, die mit *Racomitrium heterostichum* Anklänge an die mehr montan verbreiteten Gesellschaften der Klasse *Racomitritea heterostichi* (Moosgesellschaften auf trockenem Silikatgestein) zeigt (Tab. 1: 1), lassen sich sämtliche übrigen Aufnahmen der Klasse *Ceratodonto-Polytrichetea piliferi* (Glashaar-Widertonmoos-Gesellschaften) zuordnen. Innerhalb dieser Aufnahmen lassen sich lediglich bodentrockene Ausbildungen mit *Polytrichum piliferum* und gehäuftem Auftreten von *Cladonia*-Arten (Tab. 1: 2a) und wechselfeuchte Ausbildungen mit *Aulacomnium androgynum* (Tab. 1: 2b) trennen. Selbst eine Aufgliederung in Flechten- und Moosgesellschaften erscheint problematisch. Ohnehin werden innerhalb der Klasse *Ceratodonto-Polytrichetea piliferi* mit den Ordnungen *Peltigerales* und *Polytrichetales piliferi* sowohl Flechten- als auch Moos-Gesellschaft

	1												
	2a						2b						
laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Aufnahmenummer	5	1	2	3	4	7	8	10	12	6	9	11	
Aufnahmefläche [m ²]	0,3	1	1	0,35	1	2,4	0,24	0,2	0,25	0,25	0,49	0,09	
Höhe [m NN]	315	335	335	336	336	284	280	280	340	282	278	350	
Exposition	SE	E	E	-	-	WSW	E	E	NNE	WSW	E	SE	
Inklination [°]	25	30	30	-	-	30	30	30	5	15	2	40	
Bodenart	S	IS	IS	IS	IS	S	S	S	S	S	S	IS	
pH-Wert (in 0,01 M CaCl ₂)	3,6	4,8	4,8	4,8	4,8	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	3,6	
Deckung [%]													
Baumschicht (7 m)	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	
Strauchschicht (0,6 m)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Krautschicht	-	20	2	20	4	2	6	2	2	2	4	1	
Moosschicht	45	70	70	85	100	50	95	75	98	95	48	90	
gesamt	45	80	70	95	100	50	95	75	98	95	50	90	
Artenzahl	11	17	15	21	22	10	10	8	14	12	11	11	
<i>Buxbaumia aphylla</i>	100 V	1	1	1	1	2m	1	+	1	1	1	+	
Ceratodonto-Polytrichetea piliferi (KC, OC, VC)													
<i>Ceratodon purpureus</i>	92 V	.	1	+	2a	2a	1	3	3	4	1	2b	+
<i>Polytrichum piliferum</i>	67 IV	2a	1	1	.	1	3	2a	2a	1	.	.	.
<i>Cladonia gracilis</i>	33 II	.	.	.	1	2b	.	.	.	1	.	.	.
<i>Cladonia arbuscula</i> ssp. <i>squarrosa</i>	25 II	1	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Cladonia phyllophora</i>	17 I	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Cladonia furcata</i>	8 I	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia pleurota</i>	8 I	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia uncialis</i>	8 I	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Racomitrietea heterostichi (KC)													
<i>Racomitrium heterostichum</i>													
Begleiter Kryptogamen													
<i>Cephaloziella divaricata</i>	100 V	2b	3	2b	3	2b	2a	2b	3	2b	2a	2b	3
<i>Cladonia coniocraea</i>	92 V	+	1	1	1	1	+	1	1	.	1	1	1
<i>Cladonia subulata</i>	67 IV	.	1	3	1	1	.	1	1	.	2a	1	.
<i>Cladonia fimbriata</i>	50 III	.	+	+	1	1	.	2a	.	.	1	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>chlorophaea</i>	50 III	.	.	1	.	.	+	r	.	r	2b	.	2a
<i>Dicranum spurium</i>	42 III	.	1	.	+	+	.	.	.	r	.	+	.
<i>Pohlia nutans</i>	42 III	.	.	.	1	1	.	.	.	1	1	1	.
<i>Cladonia macilenta</i> ssp. <i>floerkeana</i>	33 II	.	1	1	1	2b	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>pyxidata</i>	33 II	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aulacomnium androgynum</i>	25 II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	1	1
<i>Cladonia deformis</i>	25 II	.	+	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Hyprnum cupressiforme</i> agg.	25 II	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1
<i>Dicranum scoparium</i>	17 I	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2a
<i>Pleurozium schreberi</i>	17 I	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ptilidium ciliare</i>	17 I	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	2a
<i>Scleropodium purum</i>	17 I	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia macilenta</i> ssp. <i>macilenta</i>	8 I	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia verticillata</i>	8 I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum polysetum</i>	8 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Begleiter Phanerogamen													
<i>Cytisus scoparius</i>	50 III	.	r	r	.	r	r	r	.	.	.	+	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	50 III	.	.	.	.	.	1	2a	1	1	1	1	.
<i>Calluna vulgaris</i>	33 II	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Festuca rubra</i> agg.	33 II	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	+
<i>Pinus sylvestris</i> (K)	25 II	.	.	.	.	r	1	.	.	+	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	17 I	.	.	1	2a	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula campestris</i>	17 I	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i> s. l.	17 I	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	8 I	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus repens</i>	8 I	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	8 I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Hieracium pilosella</i>	8 I	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	8 I	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Jasione montana</i>	8 I	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> (S)	8 I	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> (B)	8 I	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	8 I	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 1: Pflanzensoziologischer Anschluß von *Buxbaumia aphylla* im Raum Erlangen-Nürnberg. Block 1: *Racomitrietea heterostichi*, Block 2a: *Ceratodonto-Polytrichetea piliferi* (bodentrockene Ausbildungen), Block 2b: *Ceratodonto-Polytrichetea piliferi* (wechselfeuchte Ausbildungen). Aufn.-Nr. 1-4: Sandgrube bei Kalchreuth (6432/4), 09.03.1996 – Nr. 5: Sandsteinfelsen am Gröndlacher Berg (6432/3), 09.03.1996 – Nr. 6-10: Sandgrube südöstlich von Dechsendorf (6331/4), 19.03.1996 – Nr. 11: Sandsteinfelsen in der Schwarzackklamm (6633/1), 23.03.1996 – Nr. 12: Sandgrube westlich Leerstetten (6632/4), 23.03.1996.

ten zusammengefaßt (vgl. DREHWALD 1993), die an ihren Standorten oft eng miteinander verzahnt vorkommen. Zumindest im Raum Erlangen-Nürnberg zeigt *B. aphylla* eine Bindung an Kryptogamen-Gesellschaften dieser Klasse. Eine soziologische Zuordnung der Art zur Klasse *Pogonato-Dicranelletea heteromallae*, wie sie die meisten Autoren derzeit noch vornehmen (z. B. VON DER DUNK 1972, VON HÜBSCHMANN 1986, VON BRACKEL 1993), erscheint eher fragwürdig (vgl. auch MARSTALLER 1993). Einige Autoren wie PHILIPPI (1963) oder DREHWALD & PREISING (1991) nennen *B. aphylla* innerhalb dieser Klasse als Assoziationscharakterart der Blasenmoos-Gesellschaft (*Diphyscietum foliosi*). Gegen diese Zuordnung sprechen die ökologisch völlig unterschiedlichen Ansprüche beider Arten, die nur selten miteinander vergesellschaftet vorkommen (vgl. NEUMAYR 1971, VON HÜBSCHMANN 1986). Die definitive Klassenzugehörigkeit der *Buxbaumia aphylla*-Bestände kann sich nur auf der Grundlage umfangreichen Aufnahme-materials aus einem größeren Gebiet klären lassen. Prinzipiell läßt sich sagen, daß *B. aphylla* ganz bestimmte Pionierstadien auf Mineralböden besiedelt. Die Kryptogamengesellschaften solcher Standorte müssen einerseits noch eine lückige und offene Struktur aufweisen (Abb. 5), andererseits aber bereits so entwickelt sein, daß die Böden festgelegt sind. Aus den ökologischen Ansprüchen von *B. aphylla* ableitend läßt sich, zumindest im Untersuchungsgebiet, die Bevorzugung von Rändern aufgelassener Sandgruben (Abb. 6) und von Sandsteinfelsen (vgl. VON DER DUNK & VON BRACKEL 1996) als Wuchsorte des Mooses erklären.

Gefährdung von *Buxbaumia aphylla*

Das Blattlose Koboldmoos ist in vielen Teilen Deutschlands sehr selten geworden und in einigen Regionen bereits gänzlich verschwunden. Bundesweit ist die Art stark gefährdet und wurde in der Roten Liste der Moose Deutschlands in die Kategorie 2 eingestuft (LUDWIG et al. 1996). Obwohl vielerorts noch potentielle Wuchsorte für *B. aphylla* in ausreichender Zahl vorhanden sind, zeigt die Art sowohl quantitative als auch qualitative Rückgangstendenzen. Neben dem völligen Erlöschen in einigen Regionen ist in anderen Gebieten eine herabgesetzte Fertilitätsrate zu beobachten, die vermutlich mit dem ver-

mehrten Schadstoffeintrag aus der Luft zu erklären ist, auf den *B. aphylla* offensichtlich empfindlich reagiert (vgl. LUDWIG et al. 1996). Für diese Vermutung sprechen die Beobachtungen, daß das Blattlose Koboldmoos im Umfeld größerer Städte, wie beispielsweise Regensburg, aktuell nicht mehr nachgewiesen werden konnte (DÜRHAMMER 1995), während die Art in großen, zusammenhängenden Waldgebieten wie der Rhön und dem Thüringer Wald (MEINUNGER 1992) noch zerstreut vorkommt. Auch die größere Anzahl aktueller Vorkommen im Untersuchungsgebiet und die teilweise außerordentlich hohe Fertilitätsrate dieser Populationen lassen den Schluß zu, daß *B. aphylla* Gebiete mit relativ hoher Luftqualität benötigt, wie sie der Nürnberger Reichswald trotz seiner Nähe zu den beiden Großstädten Erlangen und Nürnberg darstellt. Die gebietsweise noch geringe Luftbelastung im Untersuchungsgebiet wird beispielsweise in dem Vorkommen anspruchsvoller epiphytischer Flechten-Arten deutlich (vgl. VON DER DUNK & BRÜNNER-GARTEN 1996). Neben den Luftschadstoffen dürfte sich der verstärkte Nährstoffeintrag aus der Luft negativ für *B. aphylla* auswirken, da sich die Standortbedingungen für diese außerordentlich konkurrenzschwache Art durch immer schneller voranschreitende Sukzession geeigneter Standorte in Richtung geschlossener, höherwüchsiger Kryptogamen- oder sogar Phanerogamen-Bestände verschlechtern. Aus diesem Grund werden von *B. aphylla* bevorzugt Sekundärstandorte wie aufgelassene Sandgruben mit entsprechenden Pionierstadien besiedelt. Das Untersuchungsgebiet mit seinen großflächigen Sandstandorten und vielen ehemaligen Sandabbaustellen bietet dem Blattlosen Koboldmoos noch gute Lebensmöglichkeiten. Von einer starken Gefährdung der Art läßt sich derzeit für den Raum Erlangen-Nürnberg nicht ausgehen. Eine Einstufung als „gefährdet“ (Kategorie 3), wie es MEINUNGER & NUSS (1996) für ganz Bayern vornehmen, scheint aber angebracht, da auch im Untersuchungsgebiet leichte Rückgangstendenzen erkennbar sind (Abb. 1).

Danksagung

Frau M. Egersdörfer (Nürnberg) sowie den Herren E. Bauer (Kalchreuth), W. von Brackel (Hemhofen/Zeckern), Dr. K. von der Dunk (Hemhofen), B. Kaiser (Velden) und Dr. W. Weiß

(Erlangen) danken wir für die Mitteilung der ihnen bekannten Fundorte und historischen Nachweise von *Buxbaumia aphylla* im Untersuchungsgebiet und die Erlaubnis, die teilweise noch nicht publizierten Daten in vorliegender Arbeit veröffentlichten zu dürfen. Für die Durchsicht des Manuskriptes gilt unser Dank Herrn B. Kaiser. Herr W. von Brackel gab wertvolle Anregungen zum Abschnitt über den pflanzensoziologischen Anschluß und zu der Vegetationstabelle und prüfte einige Moos- und Flechtenproben. Herrn H. Gutsche (Hemhofen/Zeckern) danken wir für die Korrektur des Abstracts. Herr W. Subal (Weißenburg i. Bay.) erstellte in bewährter Weise die Verbreitungskarte. Herrn Dr. H. Bellmann (Lonsee) gilt unser Dank für die Bereitstellung der Farbaufnahmen.

Literatur:

- ANDRES, H. (1925): Beobachtungen an *Buxbaumia aphylla* L. Hedwigia **65**: 341-348.
- ANDRES, H. (1927): Beobachtungen an *Buxbaumia aphylla* L. II. Hedwigia **67**: 237-245 + Tafel III.
- BLUM, W. E. H. (Bearb.) (1992): Bodenkunde in Stichworten (5. Aufl.). Begr.: D. SCHROEDER. Borntraeger, Berlin, Stuttgart.
- BRACKEL, W. VON (1993): Die Flechten- und Moos-Gesellschaften Süddeutschlands. Veröff. Bund Ökologen Bayerns **6**: 1-63.
- DREHWALD, U. & E. PREISING (1991): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Moosgesellschaften mit dem Beitrag von U. Drehwald: Zur Syntaxonomie und Systematik der niedersächsischen Moosgesellschaften. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. **20/9**: 1-202.
- DREHWALD, U. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Flechtengesellschaften. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. **20/10**: 1-122.
- DÜLL, R. & L. MEINUNGER (1989): Deutschlands Moose. Die Verbreitung der deutschen Moose in der BR Deutschland und in der DDR, ihre Höhenverbreitung, ihre Arealtypen, sowie Angaben zum Rückgang der Arten. I. Teil: Anthocerotatae, Marchantiatae. Bryatae: Sphagnidae, Andreaeidae, Bryidae: Tetraphidales – Pottiales. IDH-Verlag, Bad Münsterstereifel-Ohlerath.
- DÜRHAMMER, O. (1995): Bestand und Wandel der Moosflora von Regensburg auf der Grundlage einer Feinrasterkartierung. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **56**: 117-342.
- DUNK, K[LAUS] VON DER (1972): Moosgesellschaften im Bereich des Sandsteinkeupers in Mittel- und Oberfranken. Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth **14**: 1-100.
- DUNK, K[URT] VON DER (1974): *Buxbaumia* – das kleinste Laubmoos. Mikrokosmos **63** (11): 329-333.
- DUNK, K[LAUS] VON DER & W. VON BRACKEL (1996): Nachweise von Moos- und Flechtenvorkommen im Schwarzachtal, Nürnberger Land. Ber. Bayer. Bot. Ges. **66/67**: 213-218.
- DUNK, K[LAUS] VON DER & K. BRÜNNER-GARTEN (1996): Bedrohte Bartflechten-Refugien im Nürnberger Reichswald. Natur u. Mensch, Jahresmitt. Naturhist. Ges. Nürnberg **1995**: 22-26.
- GOEBEL, K. (1930): Organographie der Pflanzen insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen. 2. Teil. Bryophyten – Pteridophyten (3. Aufl.). Fischer, Jena.
- HERZOG, T. (1905): Die Laubmoose Badens. Eine bryogeographische Skizze. Bull. Herb. Boissier, 2. sér., **5** (9): 851-884.
- HOLDHEIDE, W. (1938): Zur Physiologie und Soziologie von *Buxbaumia aphylla*. Flora N. F. **32** (4): 325-356.
- HÜBSCHMANN, A. VON (1986): Prodrömus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. Bryophyt. Biblioth. **32**: I-VI, 1-413.
- LUDWIG, G., R. DÜLL, G. PHILIPPI, M. AHRENS, S. CASPARI, M. KOPERSKI, S. LÜTT, F. SCHULZ & G. SCHWAB (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerothyta et Bryophyta) Deutschlands. Schr.Reihe Vegetationskde. **28**: 189-306.
- MARSTALLER, R. (1993): Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. Herzogia **9**: 513-541.
- MEINUNGER, L. (1992): Florenatlas der Moose und Gefäßpflanzen des Thüringer Waldes, der Rhön und angrenzender Gebiete. Haussknechtia Beih. **3/1-2**.
- MEINUNGER, L. & I. NUSS (1996): Rote Liste gefährdeter Moose Bayerns. Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz **134**: 1-51.
- NEUMAYR, L. (1971): Moosgesellschaften der südöstlichen Frankenalb und des Vorderen Bayerischen Waldes. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **29/1**: 1-364, **29/2**: Tab. 1-100.
- PHILIPPI, G. (1963): Zur Kenntnis der Moosgesellschaften saurer Erdraie des Weserberglandes, des Harzes und der Rhön. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. **10**: 92-108.
- RAUH, W. (1953): Zwei interessante einheimische Moose. – Kosmos **49** (9): 394-396.
- SCHACHTSCHABEL, P., H.-P. BLUME, G. BRÜMMER, K.-H. HARTGE & U. SCHWERTMANN (1992): Lehrbuch der Bodenkunde (13. Aufl.). Unter Mitarbeit von W. R. FISCHER, M. RENGER & O. STREBEL. Enke, Stuttgart.
- ŞTEFUREAC, T. I. (1936): Câteva consideraţiuni fitogeografice asupra muşchiului *Buxbaumia aphylla* L. din regiunea alpină Carpaţilor Bucovinei. Bul. Fac. Şti. Cernăuţi **10**: 291-300.
- ŞTEFUREAC, T. I. (1947): Contribuţiuni la cunoaşterea florei bryologice din Sud-vestul Țării, cu unele consideraţiuni fitogeografice asupra asociaţiei muscinale cu *Buxbaumia aphylla* L. din vegetaţia păcurilor de pin. Bul. Grad. Bot. Univ. Cluj. **27**: 131-164.
- TEUBER, D. (1997): 412. *Buxbaumia aphylla* HEDWIG, Blattloses Koboldmoos. In: Fundmeldungen. Neufunde – Bestätigungen – Verluste: 173. Botanik Natursch. Hessen **9**: 165-174.
- URMI, E. (1996): Welche Überraschungen bryofloristische Standard-Aufnahmen neben ihrem bekannten Nutzen noch zu bieten haben. Meylania **10**: 10-12.

Anschriften der Verfasser:

Karsten Horn
Am Färberhof 6
D-91052 Erlangen

Martin Schmid
Naturbadstraße 14
D-91056 Erlangen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Mensch - Jahresmitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V.](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [1996](#)

Autor(en)/Author(s): Horn Karsten, Schmid Martin

Artikel/Article: [Zur Verbreitung, Ökologie und Soziologie des Blattlosen Koboldmooses \(*Buxbaumia aphylla* Hedw., Buxbaumiaceae, Bryatae\) im Raum Erlangen-Nürnberg 91-98](#)