

Verbreitung, Habitatbindung und Lebensrauman- sprüche der prioritären FFH-Anhang II-Art *Carabus ménétriesi pacholei* SOKOLÁŘ 1911 (*bohe- micus* TANZER 1934) (Böhmischer Hochmoorlaufkäfer) in Ostbayern, und Überlegungen zu ihrem Schutz

Stefan MÜLLER-KROEHLING

Datenstand des Manuskriptes: Herbst 2002; ergänzt durch einige Informationen der Untersuchungen von 2002 und 2003.

In dankbarer Erinnerung Dr. P.-L. Reiser und Prof. Dr. K. Hůrka gewidmet.

Abstract: The “raised bog ground beetle” (*Carabus ménétriesi pacholei*) is one of only four priority species of Appendix II of the fauna-flora-habitats (FFH) directive to occur in Bavaria, and the only central European endemic species among those with the centre of its distribution in Bavaria. Thus, Bavaria has a very high responsibility for the protection of this species.

This species only occurs in undisturbed raised and transitional ombrotrophic bogs. Thus, the German name is aptly chosen, contrary to other statements. Fens are not a suitable habitat, neither are degraded bogs. Hydrological intactness (wet to very wet conditions) plus very oligotrophic acidic conditions are key factors of habitat quality. Most occurrence sites belong to the erect bog pine forest community (*Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*). Typically, they possess a relatively distinct layer of *sphagnum* mosses, plus ombrophilous dwarf shrubs of the family Ericaceae (esp. *Vaccinium uliginosum*, *Oxycoccus oxycoccus*) and a more or less light cover of bog pine (*Pinus rotundata*), with little or no additional tree species. The raised bog ground beetle shows a similarity in its general distribution to bog pine, also a glacial relic species.

The species is reported in the Bavarian Forest National Park for the first time. In Northeast Bavaria, if this area is within the original distribution range of the species, it appears to be extinct due to degradation of raised bogs by peat exploitation and drainage. These factors are also the primary causes for endangering the species in the Bavarian Forest region. The results highlight the importance of strict and immediate protection of all remaining undisturbed raised and transitional bogs.

Also examined were the carabid communities occurring in raised bogs. Several very rare species closely linked to raised bogs in Central Europe were found, some of them new to the national park, the Bavarian Forest region (*Epaphius rivularis*), and even to Bavaria and southern Germany (*Patrobus assimilis*).

1 Einleitung

Der Hochmoorlaufkäfer in seiner böhmischen Rasse (*Carabus ménétriesi pacholei* SOKOLÁŘ 1911, syn. *bobemicus* TANZER 1934) ist eine prioritäre Art der FFH-Richtlinie. Für den Endemiten Mitteleuropas besitzen die Länder Deutschland, Österreich und Tschechien eine besondere Verantwor-

tung, allen voran das Bundesland Bayern. Sein Lebensraum, Hoch- und Übergangsmoore, sind ebenfalls Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie, im Fall der Hochmoore sogar ebenfalls ein prioritärer (SSYMANK et al. 1998).

Erst 1970 wurde *Carabus ménétriesi* in Bayern entdeckt, und zwar in der 1911 beschriebenen Unterart *pacholei* im Bayerischen Wald (REISER 1972).

Moor	Größe (HM +ÜM)	Höhenlage (NN)	Typus	Grad der Beeinträchtigung
A	8 ha	740 m	Spirkenfilz des Vorderen Bayerischen Waldes	mittel
B	mehrere sehr kleine Flächen	ca 760 m	Moorreste, verheideter Fichten-Moorwald mit einzelnen Spirken	stark
C	8 ha	850 m	Sattelhochmoor, Latschenfilz	stark
D	50 ha	750 m	Talhochmoor, Latschenfilz	stark
E	100 ha	760 m	Talhochmoor, Spirkenfilz	gering
F	4 ha	1040 m	Vermoorte Karsohle mit Fichtenfilz/-bruchwald, Nieder- bis Übergangsmoor	keine
G	2 ha	1120 m	Hochlagen-Fichtenfilz	gering
H	17 ha	860 m	Latschen-Spirken-Kiefern-HM/ÜM; als einziges hier untersuchtes Moor im Einzugsgebiet der Moldau gelegen	gering

Tab. 1: Charakterisierung der untersuchten Moore (nach KAULE 1974, u.a.; Grad der Beeinträchtigung nach subjektiver Einschätzung des Verfassers). Die Größenangaben beziehen in unterschiedlich starkem Maß Übergangsmoor-Flächen (ÜM) mit ein und sind daher nur als Anhaltswert zu verstehen.

Der Kenntnisstand seiner Verbreitung in Bayern hat seit den 1970er Jahren stagniert. U.a. klaffte zwischen den ausgedehnten Mooren des Nationalparks Sumava in Tschechien und dem Vorderen Bayerischen Wald eine Verbreitungslücke, in der unter anderem auch der Nationalpark Bayerischer Wald mit den größten Moorkommen des Bayerischen Waldes liegt. Arealgeographisch erschien es jedoch fraglich, dass die Art hier tatsächlich fehlt.

Auch im Voralpenraum war der Kenntnisstand der Verbreitung nicht gut. Im Juni 2000 fand daher ein Arbeitstreffen am Bayerischen Landesamt für Umweltschutz statt, bei dem man eine räumliche Arbeitsteilung vereinbarte. Während Südwestbayern von TRAUTNER et al. (2000, 2001) und HARRY (2002) erforscht wurde, fanden durch den Verfasser (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, LWF) Untersuchungen in Ostbayern (Bayerischer und Oberpfälzer Wald, Fichtelgebirge) statt. Zum Vorkommen in Südostbayern fanden in den Folgejahren (zeitlich und räumlich getrennt) von beiden Seiten Untersuchungen statt, über die an anderer Stelle zu berichten sein wird.

Auch die Frage der Habitatbindung und weitere Aspekte der Biologie der Art sollten beleuchtet werden. Insbesondere die Frage der Hochmoorbindung wurde zum Teil in Frage gestellt. Ferner sollten auch der Einfluss eines (natürlichen) Waldbewuchses der Moore, sowie weiterer Habitateigenschaften und -parameter auf die Habitatqualität untersucht werden.

Der Nationalpark und die Mehrzahl der Moore des ostbayerischen Grenzgebirges sind FFH-Gebiete. Im Rahmen der Erstellung von Managementplänen nach Art. 6 FFH-RL und der Fertigung von Berichten nach Art. 17 FFH-RL müssen zu allen Artvorkommen des Anhanges II Angaben zu deren Erhaltungszustand gemacht werden. Alle Vorkommen der prioritären Arten sind dabei gemäß der RL als besonders bedeutsam einzustufen. Die vorliegenden Untersuchungen sollen daher auch zur Feststellung des Erhaltungszustandes des Hochmoorlaufkäfers im Sinne des Art. 2 der FFH-RL in den Vorkommensgebieten, sowie zum Erhaltungszustand der dortigen Moor-Lebensraumtypen dienen.

Tab. 2 (rechte Seite): Moor- und waldkundliche Beschreibung der Probestellen.

Abkürzungen: Moorart HM = Hoch-, ÜM = Übergangs-, NM = Niedermoor; MR = Moorrand; die Baumarten-Abkürzungen entsprechen der DIN; TM = Torfmoose.

Pflanzengesellschaften (im Anhalt an OBERDORFER 1977, 1992):

VPR = *Vaccinio uliginosi*-Pinetum rotundatae (Spirkenfilz).

VPS = *Vaccinio uliginosi*-Pinetum sylvestris (Waldkiefernfilz).

VPP = *Vaccinio uliginosi*-Piceetum (Fichten-Hochlagenfilz).

PMS = *Pino mugo*-Sphagnetum magellanici (Latschenfilz).

SPM = Sphagnetum magellanici (Bunttorfmoos-Gesellschaft).

[MR] = *Vaccinio uliginosi*-Betuletum pubescentis und *Bazzanio-Piceetum vacciniotum uliginosi*, auch in Übergängen, d.h. Moorbirken-Fichten-Moorrandwald (z.T. mit Spirke), im Moorrandbereich (Randlagg).

ESR = *Eriophoro-Sphagnetum recurvi* (Scheidiges Wollgras-Gesellschaft).

NM = Niedermoor (nicht weiter differenziert).

verh. = verheidet.

Probe-fläche	Beschreibung	Assoziation	Wasser-haushalt	Moorart; Moor-mächtigkeit [m]	Störungen
A 1	Spirkenfilz, zentrale Fläche (ca. 30m nördlich von inselartigem Hartbodenrücken mit einigen Fichten und Seggen)	VPR	nass	HM (>3,0)	(Ringentwässerung)
A 2	Spirkenfilz, am Rand (ca. 20m vom Moorrandwald entfernt); rel. licht durch viel Windwurf; sehr nass	VPR (licht durch Wind-wurf)	sehr nass	HM (2,60)	(Ringentwässerung)
A 3	Lichtung im MBI-Fi-(Kie)-(Spir)-Moorrandwald mit Siebenstern und div. Seggen; nass	MR (Lichtung)	sehr nass	MR (0,55)	-
A 4	MBI-Fi-(Spir)-Moorrandwald, dicht; nass; ca. 20m bis zum Hartboden am einen Ende, ebenfalls 20m bis Spirkenfilz am anderen Ende der Probefläche	MR	sehr nass	MR (0,7)	-
A 5	Spir-Sukzession in Rottenstruktur (noch sehr licht) über Scheidigem Wollgras mit Torfmoosen	ESR (Sukz.)	nass	ÜM (1,0)	Frühere Nutzung als Streuwiese?
A 6	Spirkenfilz, zentrale Fläche, dichter und trockener als A 1 (daneben aber auch hier durch Wurf und Bruch zahlreichere lichtere Bereiche)	VPR	feucht, oberfl. Recht. Trocken	HM (>3,0)	(Ringentwässerung)
B 1	lockere Fi-Sukzession auf Torf, mit offenem Torf (kleinflächig)	(VPR) (relikt./stark verh.)	nass	ÜM (0,55)	Entwässerung (alt)
B 2	wie 1, etwas trockener wirkend	(VPR) (relikt./stark verh.)	feucht	ÜM (0,80)	Entwässerung (alt)
C 1	Lat-Filz sehr dicht mit 2 Spir	PMS (verh.)	nass (oberfl. sehr trocken)	HM (>3,0)	Entwässerung (alt)
C 2	Latschenfilz rel. randlich, einzelne einstrahlende Fi; torfmoosreicher als C 1, da schattiger	PMS	nass (nasser als C 1)	HM (>3,0)	Entwässerung (alt)
C 3	Randbereich Fi-Lat, Moorrandwald über Torfmoos und flächigem Heidelbeer-Rauschbeer-Gestrüpp	PMS/ (B-P)	nass	HM (>3,0)	
C 4	Sekundäre Mini-"Schlenken" am Rand des mit Bohlen verschlossenen Grabens	PMS	sehr nass	HM (>3,0)	Entwässerung (alt)
D 1	Lat-Filz mit Spir und (M)Bi, ca. 50 cm vom Rand des angestauten Grabens entfernt	PMS verh. (Graben-rand)	nass (-feucht), oberfl. trocken	HM (>3,0)	Entwässerung (alt)
D 2	Lat-Dickicht mit einzelnen Spir und einzelnen älteren Faulbaumbüschen und z.T. Molinia-Grasfilz, sehr trocken	PMS (verh.)	feucht	HM (>3,0)	Entwässerung (alt)
D 3	Lat-Spir-Filz, im Randbereich zum angrenzenden Randwald (M)Bi-Spir (dahinger angrenzend Streuwiese (nach Graben)); flächig TM	PMS mit VPR (nä. MR)	nass	HM (1,70)	-
D 4	(M)Bi-Sukzessionswald auf Torf (alte Brandfläche) mit e. Kie, nur 10% Torfmoose, Gras und Landmoose überwiegen, sogar einzelne Erdflechten; ca. 50% Beschirmung	(PMS) ehem. Brand-fläche	nass, oberfl. trocken	HM (1,65)	Moorbrand
D 5	(M)Bi-Kie-Sukzessionswald (alte Brandfläche) über Heidelbeere und Rauschbeere; Erdflechte; flächig Beerkraut	(PMS) ehem. Brand-fläche	nass, oberfl. trocken	HM (2,10)	Moorbrand
D 6	Lat-Spir-Filz über flächigem TM	PMS	nass (bis sehr nass)	HM (1,60)	-
E 1	„Lichtung“ im LatFilz	PMS	nass bis sehr nass	HM (>3,0)	(Ringentwässerung)
E 2	lichtes Spirfilz über Schnabelsegge und TM	VPR	nass (oberfl. trocken)	HM (>3,0)	Entwässerung(alt) (?)
E 3	SpirFilz über Nadelstreu und Beerkraut, zentraler, sehr trocken wirkender Bereich (verheidet)	VPR (verh.)	nass bis feucht (oberfl. sehr trocken)	HM (>3,0)	Entwässerung(alt) (?)
E 4	Spir/Lat-Filz über Zwergstrau-TM	VPR (PMS)	nass bis sehr nass	HM (2,5)	- (?)
E 5	Spir-Filz randlich, nass, mit einstrahlender Fi, Bi, Kie	VPR	nass	ÜM (1,10)	
E 6	sehr nasser Moorrandwald 50 Spir 50 Mbi (Kie, Fi)	VPR/MR	sehr nass	MR (0,75)	- (?)

Da *Carabus ménétriesi* von NÜSSLER (1965, 1969, 1977) im sächsischen Erzgebirge nachgewiesen wurde und auch im tschechischen Erzgebirge vorkommt (HÜRKA 1996), ist ein Vorkommen auch in Nordostbayern arealgeographisch durchaus denkbar, wie auch bereits NÜSSLER (1969) und REISER (1972) vermuten. Pflanzenaufnahmen aus Spirkenmooren Nordostbayerns (PAUL 1910/11 nach LUTZ 1956) belegen eine ursprünglich ähnliche Ausprägung der dortigen Moore zu jenen im Südteil des ostbayerischen Grenzgebirges, dem Bayerischen Wald. Allerdings sind die Hochmoore des nordostbayerischen Raumes überwiegend stark bis sehr stark degradiert bzw. beeinträchtigt. Dennoch wurden hier einige der am aussichtsreichsten erscheinenden, da noch am besten und großflächigsten erhaltenen Moore untersucht.

2 Material und Methode

Sieben Moore im Bayerischen Wald wurden durch MÜLLER-KROEHLING (in 2000) und MÜLLER-KROEHLING & WEISS (in 2001) untersucht und sind die Grundlage des hier vorgelegten Beitrages zum Hochmoorlaufkäfer-Symposium 2002. In den Jahren 2002 und 2003 wurden weitere Moore im Nationalpark Bayerischer Wald und außerhalb untersucht, darunter auch mehrere Hochlagenmoore. Die Ergebnisse sind hier teilweise noch (nachrichtlich) berücksichtigt worden. Insgesamt wurden bis einschließlich 2003 22 Moore im Bayerischen Wald auf 91 Probeflächen durch den Verfasser und Dr. I. Weiß untersucht. In Nordostbayern (Oberfranken, Oberpfalz) wurden vier ausgewählte Hochmoore im Jahr 2000 untersucht (FRITZE 2000a), ergänzend zu einer größeren Zahl bereits untersuchter Moore (z.B. FRITZE 1991, 2000b).

Es wurden jeweils 4 Barberfallen in Form von 0,2 l-Joghurtbechern mit Öffnungsweite 7 cm ebenerdig im Torf bzw. Torfmoos eingegraben, mit Zelnägeln arretiert und mit durchsichtigen Dächern an Splitstäben gegen Niederschlag und Laubfall versehen. Als Fangflüssigkeit wurde 5% ige Essigsäure mit einem Schuss Spülmittel verwendet. Die vergleichsweise geringe Fallenzahl wurde aus Artenschutzgründen verwendet, scheint für Moore aber auch ausreichend zu sein.

An jeder Probefläche wurden auch moorökologische Parameter gemessen bzw. aufgenommen. Für alle Probeflächen wurden Vegetationsaufnahmen durchgeführt, die eine Bestimmung der Pflan-

zengesellschaft und ökologische Charakterisierung ermöglichten. Eine Messung der Moortiefen erfolgte mit einer schraubbaren 3 m – Lawinensonde aus Aluminium (jeweils Mittelwert dreier Messungen pro Probefläche). Der Wasserhaushalt wurde mittels eines 40 cm – Bohrstockes und in Anlehnung an das Schätzverfahren von KROGERUS (1960) angesprochen. Äußerst wichtig ist ferner die Erfassung bestehender Entwässerungseinrichtungen und ihrer derzeitigen Wirkungskraft.

Die Tabellen 1 bis 3 fassen die wichtigsten Parameter der untersuchten Moore (Tab. 1) bzw. Probeflächen (Tab. 2 und 3) zusammen.

Anders als auf der tschechischen Seite des Grenzkaumes, wo die Topographie die Ausbildung ausgedehnter Moore erlaubte, sind die Moore des Bayerischen Waldes überwiegend vergleichsweise klein (RUOFF 1932). Zwischen 740 und 850 m NN liegen die sogenannten Talhochmoore, zwischen 850 und 1100 m aufgrund der Steilheit der Hanglagen fast keine Hoch- oder Übergangsmoore und zwischen 1100 und 1350 m wiederum die Sattel- und Gehängemoore (KAULE 1973).

Der Tabelle 3 können die Deckungsgrade (in %) der Gefäßpflanzen und Moose der Probestellen entnommen werden. Die Flächen sind in der Tabelle nach Vegetationseinheiten geordnet, wobei von links nach rechts beginnend die natürlichen Hochmoorgesellschaften des Bayerischen Waldes, zunächst mit den sehr seltenen offenen Hochmoorflächen, über die verbreiteten Spirken- und Latschenfilze, hin zu zunehmendem Mineralbodenwasser-Einfluss und menschlicher Einflussnahme (Moorrandwälder, Niedermoore, sekundäre Moorwälder) aufgeführt sind.

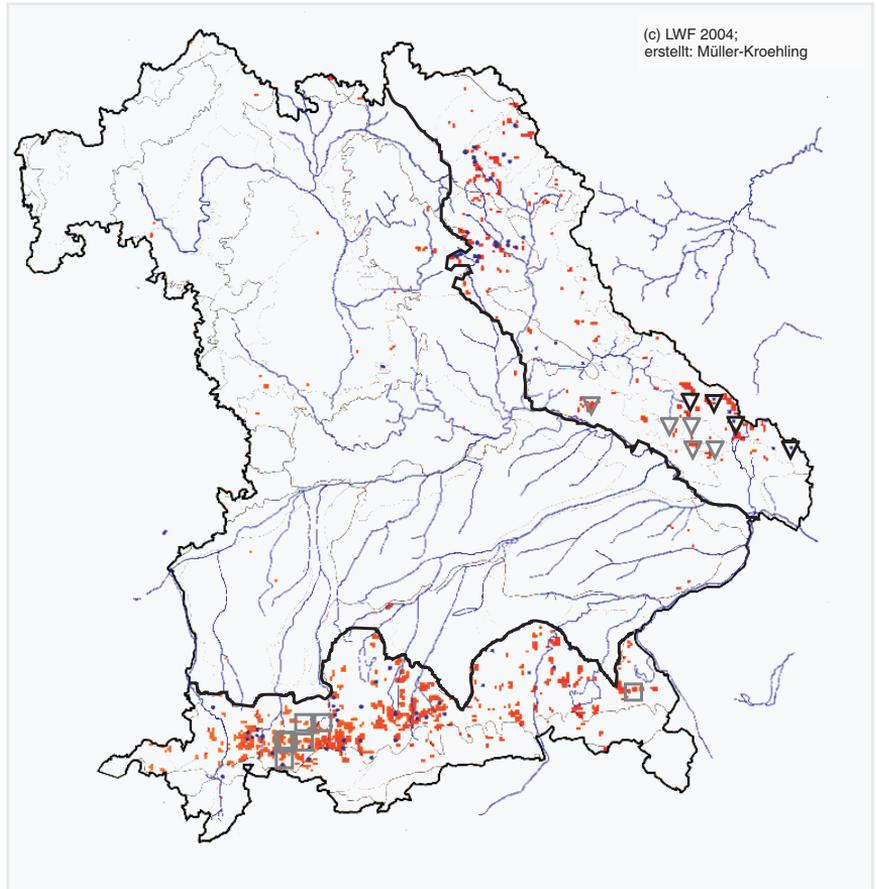
Es wurden demnach in den Untersuchungsjahren 2000 und 2001 die im Bayerischen Wald typischen Moor-Lebensräume im in Tabelle 4 dargestellten Umfang beprobt.

3 Ergebnisse

3.1 Verbreitung des Hochmoorlaufkäfers in Ostbayern

Die Verbreitungslücke des Hochmoorlaufkäfers im Bereich des Nationalparks Bayerischer Wald und des Inneren Bayerischen Waldes konnte geschlossen werden. Im Rahmen der Kartierungen der Jahre 2001 bis 2003 gelang der Nachweis des Hochmoorlaufkäfers in zwei Moorkomplexen des Nationalparks, sowie in sechs weiteren Mooren

Abb. 1: Verbreitung von *Carabus ménétriesi* in Bayern; bekannte Funde grau (nach GEISER 1985, TRAUTNER et al. 2000); Neufunde durch Verfasser/LWF schwarz. Unterarten: Ssp. *pacholei*: Dreiecke; ssp. *witzgalli* (incl. *knabli*): Quadrate. Ferner dargestellt sind die anzunehmenden Verbreitungsgrenzen beider Unterarten nach Naturräumen, sowie die Verbreitung von Hoch- und Übergangsmooren in Bayern nach der Biotopkartierung (braune Punkte und Flächen; KAULE et al. 1978) und der Spirke (*Pinus rotundata*) in Bayern (blaue Punkte; LUTZ 1956; diese ist relativ unvollständig). Orig. MÜLLER-KROEHLING (Stand 2004).



außerhalb des Nationalparks. Der aktuelle Kenntnisstand zur Verbreitung in Bayern ist in Abb. 1 dargestellt.

Ein Nachweis von *Carabus ménétriesi pacholei* im nordöstlichen Bayern gelang hingegen nicht (FRITZE 2000a). Auch ein Nachweis von *Agonum ericeti*, der dort historisch vorkam, konnte nicht geführt werden. Allerdings gelang es, einige andere moortypische Laufkäferarten nachzuweisen, so den Hochmoor-Ahlenläufer (*Bembidion bumerale*) und den Moor-Flinkläufer (*Epaphius rivularis*), die jedoch eine weniger enge Bindung an Hochmoore aufweisen und geringere Ansprüche an Biotoptradition und Lebensraumgröße stellen.

Ein rezentes Vorkommen des Hochmoorlaufkäfers muss daher für Nordostbayern als sehr unwahrscheinlich gelten, auch wenn es nicht völlig ausgeschlossen ist, dass er auf kleiner Fläche noch unterhalb der Nachweisschwelle vorkommt. Die Vorkommen weisen – dem sehr nahrungsarmen

Lebensraum entsprechend – teilweise offenbar sehr geringen Dichten auf (KORELL in NÜSSLER 1969, REISER mdl. Mitt. 2002), wenn der Hochmoorlaufkäfer andererseits auch unter bestimmten Voraussetzungen an (wohl nur eng begrenzten) Stellen auch in größeren Aktivitätsdichten auftreten kann (NÜSSLER 1977).

Ein mögliches ursprüngliches Vorkommen im Fichtelgebirge könnte eventuell noch über die Analyse von Großresten aus Pollenuntersuchungen der dortigen Moore, die zahlreich vorliegen, eruiert werden.

3.2 Lebensraumansprüche

Die Flächen, auf denen ein Nachweis von *Carabus ménétriesi pacholei* geführt werden konnte, sind durch folgende ökologischen Eigenschaften gekennzeichnet:

Tab. 3 (rechts und links): Einfache Vegetationstabellen der untersuchten Probeflächen (angegeben Deckungsgrade in %); Werte in Klammern: frisch abgestorben

Probefläche	G3	A5	A1	A2	A6	E2	E3	E4	E5	E6	D3	C3	C1	C2	C4
Assoziation	SPM	ESR	VPR	VPR/ MR	PMS (+VPR)	PMS/ BP	PMS	PMS	PMS						
Baumschicht															
<i>Pinus rotundata</i>	+	50	50	10	50	50	50	40	35	20	5		1		
<i>Picea abies</i>				5					+	2		50	+	+	
<i>Pinus sylvestris</i>									+	2					
<i>Betula pubescens</i>									1	15	10				+
Strauchschicht															
<i>Pinus rotundata</i>			20	6	10		+	1							+
<i>Pinus mugo</i>	1					5					70	50	100	100	95
<i>Picea abies</i> (chlorotisch)				3			+					+			1
<i>Pinus sylvestris</i>															
<i>Frangula alnus</i>							+					+			
Krautschicht (K)															
Gehölze															
<i>Pinus rotundata</i> juv.			+		+			5	1						
<i>Picea abies</i> juv.															
<i>Picea abies</i> juv. (chlorotisch)					+			+					+		+
<i>Pinus sylvestris</i> juv.															
<i>Betula pubescens</i> juv.				+											+
<i>Frangula alnus</i> juv.							+								
<i>Sorbus aucuparia</i> juv.															
<i>Salix cinerea</i> juv.															
Arten der Hochmoore															
<i>Vaccinium uliginosum</i>	10		60	25	40	70	30	40	30	5	50	+	40	35	50
<i>Oxycoccus oxycoccus</i>	5	30	8		+	30	1	30	20	30	7		+		3
<i>Andromda polifolia</i>	3		1		+			7	10		7				
<i>Melampyrum pratense paludos.</i>			5	3	+	+	3	2		5	3	+			5
<i>Eriophorum vaginatum</i>	70	55	+	+		10	5	10	60	45	3				15
<i>Drosera rotundifolia</i>															
Verheidszeiger															
<i>Vaccinium myrtillus</i>			30	65	40	5	10	15		5	10	50	40	35	20
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>			5		1		+		20			15		20	+
<i>Molinia caerulea</i>								20							7
<i>Calluna vulgaris</i>			1	2	+										
Arten der Übergangs- und Flachmoore und feuchter Wälder															
<i>Eriophorum angustifolium</i>															
<i>Carex canescens</i>															+
<i>Carex rostrata</i>										+					
<i>Carex nigra</i>															
<i>Carex echinata</i>															
<i>Carex brizoides</i>															
<i>Juncus effusus</i>															
<i>Agrostis canina</i>															
<i>Agrostis tenuis</i>															
<i>Calamagrostis villosa</i>															
<i>Calamagrostis canescens</i>															
<i>Deschampsia flexuosa</i>															
<i>Dactylorhiza maculata</i>															
<i>Trientalis europaea</i>															
<i>Soldanella montana</i>															
<i>Polygonum bistorta</i>															
<i>Senecio fuchsii</i>															
<i>Equisetum fluviatile</i>															
<i>Equisetum sylvaticum</i>															
<i>Dryopteris carthusiana</i>															
<i>Thelypteris limbosperma</i>															
Moosschicht (M)															
<i>Sphagnum spec.</i>	95	15	70	95	30	50	30	35	95	50	100	80	10	65	60
<i>Polytrichum strictum</i>	5	3	2		20	40	10	20	3	40					5
<i>Polytrichum spec.</i>														15	
<i>Pleurotium schreberi</i>						5	2	15	2			5			+
<i>Dicranum scoparium</i>												5			
<i>Hylocomium splendens</i>				3											
<i>Bazzania trilobata</i>												5			
<i>Cladonia spec.</i>						+	+						+		

Fortsetzung Tabelle 3

Probefläche	D1	D2	D4	D5	D6	E1	G1	G2	G4	G5	A3	A4	G6	F3	B1	B2	F1	F2
Assoziation	PMS (Brandfläche)	PMS (Brandfläche)	MR	MR	MR	MR (BP)	sek. Moorw	sek. Moorw	NM	NM								
Baumschicht																		
<i>Pinus rotundata</i>	5	1		1	5	15						+						
<i>Picea abies</i>	5									60	50	35	10	(50)	10	50	+	
<i>Pinus sylvestris</i>			3	3														
<i>Betula pubescens</i>	5		45	45	1					10	50	65	80					
Strauchschicht																		
<i>Pinus rotundata</i>			20												+			
<i>Pinus mugo</i>	15	85		5	80	10	70	80	90	30								
<i>Picea abies</i> (chlorotisch)	+													1		+		
<i>Pinus sylvestris</i>																		
<i>Frangula alnus</i>		15	1								15	3			+			
Krautschicht (K)																		
Gehölze																		
<i>Pinus rotundata</i> juv.					15	5												
<i>Picea abies</i> juv.			+												5			
<i>Picea abies</i> juv. (chlorotisch)								+		5				1			+	+
<i>Pinus sylvestris</i> juv.																		
<i>Betula pubescens</i> juv.		+								+	+							+
<i>Frangula alnus</i> juv.		1									+							
<i>Sorbus aucuparia</i> juv.														+	+			
<i>Salix cinerea</i> juv.											+							
Arten der Hochmoore																		
<i>Vaccinium uliginosum</i>	50	10	40	50	50	70	20	40	40	4			40					
<i>Oxycoccus oxycoccus</i>					15	5	10	5	5		+		5					
<i>Andromda polifolia</i>						+			1									
<i>Melampyrum pratense paludos.</i>				+						1			1					+
<i>Eriophorum vaginatum</i>			15	5		20	50	40	10				30					
<i>Drosera rotundifolia</i>																		
Verheidszeiger																		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	30	50	3	20	5			5	6	65	8	40		7	30	15	+	3
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	15	5		10						10		+			10	5		1
<i>Molinia caerulea</i>	1	15	40		+						10							
<i>Calluna vulgaris</i>																		
Arten der Übergangs- und Flachmoore und feuchter Wälder																		
<i>Eriophorum angustifolium</i>																		50
<i>Carex canescens</i>																		
<i>Carex rostrata</i>											70							
<i>Carex nigra</i>											1						10	
<i>Carex echinata</i>											+						30	30
<i>Carex brizoides</i>												15						
<i>Juncus effusus</i>																	5	3
<i>Agrostis canina</i>											1							
<i>Agrostis tenuis</i>																	3	
<i>Calamagrostis villosa</i>														90	+			
<i>Calamagrostis canescens</i>																	40	
<i>Deschampsia flexuosa</i>																		5
<i>Dactylorhiza maculata</i>												+						
<i>Trientalis europaea</i>											5			2			3	3
<i>Soldanella montana</i>														+				3
<i>Polygonum bistorta</i>																		+
<i>Senecio fuchsii</i>														1				
<i>Equisetum fluviatile</i>																		1
<i>Equisetum sylvaticum</i>														5			+	
<i>Dryopteris carthusiana</i>														10				
<i>Thelypteris limbosperma</i>														5				
Moosschicht (M)																		
<i>Sphagnum spec.</i>	20	20	10	30	95	5	95	95	100	10	30	80	95	80	20	10	90	95
<i>Polytrichum strictum</i>		3	7	5	5	20	5	1							25	90		
<i>Polytrichum spec.</i>				20										20				
<i>Pleurotium schreberi</i>	10	3	5	5		10		2		10			+					
<i>Dicranum scoparium</i>										10								
<i>Hylocomium splendens</i>										15								
<i>Bazzania trilobata</i>										+								
<i>Cladonia spec.</i>				2		5	+											

Vegetationseinheit	Anzahl Flächen	Bemerkung
Spirkenfilze	8	Natürlicherweise vorherrschende Moorvegetation der Talmoore
Latschenfilze	13	Natürlicherweise vorherrschende Moorvegetation der Hochlagenmoore, sowie einiger Talmoore
Offene Hochmoore	1	Im Bayerischen Wald natürlicherweise extrem selten
Offene Übergangsmoore	1	Kommt im Bayerischen Wald natürlicherweise nicht vor
Moorrandwälder (Birken-, Fichten-Moorrandwald und Mischungen)	4	Es wurden sowohl Moorbirken- als auch Peitschenmoos-Fichten-Moorrandwälder beprobt, sowie Übergänge beider
Sekundäre Moorwälder (auf ehemaligen Spirkenfilz-Standorten)	2	
Sekundäre Moorwälder auf ehemaligen Brandstandorten	2	

Tab. 4: Probeflächen nach Lebensraum (Untersuchungen 2000-2001).

Offene Quellmoore, ein weiterer Vegetationstyp, wurden in späteren Untersuchungen miteinbezogen. Aufichtenwälder, d.h. Moorwälder auf sehr kalten Anmoorstandorten in den Tallagen, wurden ebenfalls im Rahmen weiterer Untersuchungen beprobt. Eine Zusammenschau aller Ergebnisse der derzeit noch andauernden Untersuchungen soll voraussichtlich in der Schriftenreihe des Nationalparks Bayerischer Wald erscheinen.

Bergkiefernfilze (Spirke, Latsche) sind in den ostbayerischen Mooren „die beherrschende Pflanzengesellschaft der Talhochmoore“ und ein wesentlicher Bestandteil der Höhenhochmoore“ (KAULE 1973).

Habitatgröße

Die Korrelation zwischen Moorgröße und Vorkommen des Hochmoorlaufkäfers ist höchst signifikant (Spearman'er Rangkorrelationskoeffizient, $r = 0,607$). Vorkommen in Mooren mit weniger als 20 ha Fläche (einschließlich im Sinne einer Metapopulation vernetzter Flächen) stellen eine seltene Ausnahme dar.

Pflanzengesellschaft

Von 8 im Zeitraum 2000/2001 untersuchten Spirkenfilz-Probeflächen wurden auf 7 der Hochmoorlaufkäfer (mit insgesamt 14 Individuen) nachgewiesen. Der einzige Spirkenfilz-Standort ohne Hochmoorlaufkäfer-Nachweis war ein sehr stark verheideter, oberflächlich trockener Bestand, der am Boden überwiegend Nadelstreu statt Torfmoos-Deckung aufwies.

Eine gewisse Übereinstimmung der Verbreitung des Hochmoorlaufkäfers mit der Verbreitung der Spirke in Bayern ist erkennbar (s. Abb. 1; Darstellung der Spirkenvorkommen dort zudem relativ unvollständig). Er ist zwar natürlich nicht direkt an die Spirke gebunden, hat aber offenbar ähnliche ökologische Ansprüche und eine ähnliche reliktarre Verbreitung. Die Bestandsstruktur scheint ihm zuzusagen.

Von 13 im Jahr 2001 beprobten Probeflächen in Latschenfilzen (*Pino mugo*-Sphagnetum *magellanicum*), hatten hingegen nur 2 ein Vorkommen des Hochmoorlaufkäfers (6 Individuen). Latschenfilze scheinen insgesamt deutlich weniger geeignete

Lebensräume als Spirkenfilze zu sein. Stärker verheidete Latschenfilze sind als Lebensraum offenbar völlig ungeeignet. Diese Überlegungen sind auch insofern plausibel, als die Latschenfilze dem *Sphagnetum magellanicum* näher stehen (STEINER 1992), in dem er nicht gefunden wurde, und das vielmehr der typische Lebensraum von *Agonum ericeti* ist.

Wasserhaushalt

Fast alle Nachweise und die höchsten Funddichten von *Carabus ménétriesi pacholei* gelangen auf nassen bis sehr nassen Standorten. „Feuchte“ Standorte, die oberflächlich trocken sind, werden praktisch nicht besiedelt. Der einzige Nachweis auf einer lediglich „feuchten“ Fläche war in der Nähe einer „nassen“ Fläche. „Tote Torfe“ und verheidete Moore können oberflächlich stark austrocknen (MOSSAKOWSKI 1970a) und sind als Lebensraum ungeeignet. Die Untersuchungen bestätigen also mit Nachdruck, dass die Art ausgeprägt hygrophil ist.

Vorkommen von Zeigerpflanzen

Alle untersuchten Vorkommen von *Carabus ménétriesi pacholei* sind durch das Dominieren von Rausch- und Moosbeere auf der einen über Heidel- und Preiselbeere auf der anderen Seite gekennzeichnet. Dieser Zusammenhang ist statistisch signifikant (Spearman'scher Rangkorrelationskoeffizient $r = 0,44$).

Die Probeflächen mit Nachweis weisen einen Torfmoos-Deckungsgrad von 10 bis 100 % auf,



Abb. 2: Typischer Lebensraum Spirkenfilz (hier in einer sehr dichten Ausprägung).

das Merkmal unterliegt also einer breiten Amplitude und ist nicht signifikant korreliert. Auf den wenigen im Bayerischen Wald vorhandenen ganz offenen Probeflächen mit vollständiger Torfmoosbedeckung und ausgeprägter Bult-Schlenken-Struktur, Optimalhabitat und Fundort von *Agonum ericeti*, wurde *Carabus ménétriesi pacholei* nicht nachgewiesen. Flächen, die so trocken sind, dass Torfmoose ganz fehlen (verheidete Moore), sind kein Lebensraum.

Diese Befunde zu „Zeigerpflanzen“ für die Lebensraumeignung von *C. m. pacholei* decken sich mit jenen von BLUMENTHAL (1964), der besonders ein Vorkommen von *Sphagnum* und Moosbeere im Lebensraum der Art forderte. In der vorliegenden Untersuchung bestand eine noch stärkere Korrelation zur Dichte der Rauschbeere als zu jener der Moosbeere.

Auffallend sind die geringen Dichten von Störsungszeigern unter den Pflanzenarten der Moore



Abb. 2b: Lichtes Latschenfilz, im Hintergrund Spirkenfilz. Lebensraummosaik mit großer Population des Hochmoorlaufkäfers.



Abb. 2c: Geeignetes Habitat ist durch ein Dominieren von Rausch- (links) und Moosbeere über Heidel- (rechts) und Preiselbeere gekennzeichnet.

(Pfeifengras usw.) an den Nachweisstellen von *Carabus ménétriesi pacholei*.

Beschirmung

Der Beschirmungsgrad hat innerhalb eines gewissen, relativ weiten Rahmens keinen erkennbaren Einfluss auf das Vorkommen. Auch noch relativ dichte Spirken- und Latschenfilze werden besiedelt. Werden diese infolge der Verheidung und Austrocknung jedoch zu dicht, geht auch die Lebensraumeignung des Hochmoorlaufkäfers zurück, allerdings nicht ursächlich durch die Bestockung, sondern nur aus den gleichen Ursachen heraus.

Vergesellschaftung mit anderen Laufkäfern

In den meisten Probeflächen mit Nachweis von *Carabus ménétriesi pacholei* kommen auch *Pterostichus diligens* und/oder *Pterostichus rbaeticus* vor (vgl. Tab. 5). Diese beiden Arten sind mit Abstand die häufigsten und die einzigen zwei Arten, die

Art/Probefläche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Σ
<i>Pterostichus rhaeticus</i> HEER			1		5	31	26	11		1	36	42		2	155
<i>Pterostichus diligens</i> (STURM)	5	6	26	19	22	17	22	5			8	2		4	136
<i>Carabus menetriesi pacholei</i> SOKOLAR	5	5	5	2	4	1	15	2	3	1	1	2	1	1	48
<i>Agonum fuliginosum</i> (PANZER)							6	1			3	2		1	13
<i>Carabus violaceus</i> LINNÉ	4	1	1	1	2		1								10
<i>Pterostichus minor</i> (STURM)						2					6	2			10
<i>Pterostichus oblongpunctatus</i> (FABRICIUS)						1			2		5	1			9
<i>Trechus splendens</i> GEMMINGER & HAROL	1							1						6	8
<i>Pterostichus aethiops</i> (PANZER)	1	2					1				1			1	6
<i>Carabus arvensis</i> HERBST	3	2													5
<i>Carabus auronitens</i> FABRICIUS														4	4
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER)	1				1	2									4
<i>Epaphius rivularis</i> (GYLLENHAL)							3								3
<i>Carabus glabratus</i> PAYKULL							1					1			2
<i>Notiophilus biguttatus</i> (FABRICIUS)												2			2
<i>Trechus cardioiderus pilisensis</i> CSIKI												2			2
<i>Agonum ericeti</i> (PANZER)														2	2
<i>Carabus hortensis</i> LINNÉ															1
<i>Nebria brevicollis</i> (FABRICIUS)										1					1
<i>Abax parallelepipedus</i> (PILLER & MITTP.)												1			1
<i>Pterostichus pumilio</i> (DEJEAN)									1						1
<i>Pterostichus burmeisteri</i> HEER												1			1
<i>Poecilus cupreus</i> (LINNÉ)				1											1
<i>Amara lunicollis</i> SCHIÖDTE			1												1

Tab. 5: Vergesellschaftung von *Carabus ménétriesi pacholei* mit anderen Laufkäfern auf den 2000-2001 untersuchten Probeflächen (nur Probeflächen mit Nachweis der Art).

über die Summe aller Probeflächen mit Nachweis von *Carabus ménétriesi pacholei* häufiger als diese Art selbst waren. Nur auf 5 von 14 Probeflächen mit Nachweis von *Carabus ménétriesi pacholei* (Stand 2002) fehlt *Pt. rhaeticus*, *Pt. diligens* sogar nur auf 3 der 14. Eine signifikante Korrelation zwischen den Aktivitätsdichten von *Carabus ménétriesi* und den beiden genannten *Pterostichus*-Arten ist jedoch nicht gegeben.

Auffallend ist, dass Störungszeiger für Hochmoore, wie z.B. *Abax parallelepipedus*, in den Probeflächen mit Nachweis des Hochmoorlaufkäfers praktisch nicht und allenfalls in extrem geringen Individuenzahlen (also möglicherweise als „Irrgäste“ ohne Reproduktion auf der Probefläche) vorkommen.

Der typische Lebensraum von *Carabus ménétriesi pacholei* im Bayerischen Wald ist zusammenfassend ein nasses bis sehr nasses Spirkenfilz mit unterschiedlicher starker Bedeckung mit Torfmoosen (*Sphagnum*) und einem dominanten Vorkommen der Rausch- und Moosbeere und anderer hochmoortypischer Pflanzenarten, das in der Summe das von Heidel- und Preiselbeere und anderen Verheidungszeigern deutlich übersteigt. Die Beschirmung kann sich innerhalb eines breiten Spektrums bewegen. Bei Betrachtung aller ökologischen Fundumstände scheinen die Fundstellen von *Carabus ménétriesi pacholei* daher insgesamt am besten durch den Begriff „Intaktheit“ gekennzeichnet.

4 Diskussion

4.1 Lebensraumansprüche

Die Ergebnisse decken sich mit den für *Carabus ménétriesi pacholei* in der Literatur genannten Lebensraumansprüchen. Er kann in Ostbayern mit Fug und Recht als Charakterart der Hochmoore gelten. Funde außerhalb dieses ökologischen Kontextes wurden in vorliegender Untersuchung nicht gemacht. Der Hochmoorlaufkäfer trägt daher seinen Namen zu Recht, auch wenn er ebenfalls Quell- und Übergangsmoore besiedelt. Alte Übergangsmoore stehen faunistisch und floristisch den Hochmooren sehr nahe (HARNISCH 1926) und können wichtige (Refugial)Lebensräume der spezialisierten Hochmoorfauna darstellen (HÜRKA 1960). Aus dem Vorkommen des Hochmoorlaufkäfers – oder anderer Arten – in Übergangsmooren sollte daher nicht der Schluss gezogen werden, diese Arten seien „keine Hochmoorarten“.

Von zentraler Bedeutung für das Vorkommen von *Carabus ménétriesi pacholei* ist ein ungestörter Nährstoff- und Wasserhaushalt des Moores, möglicherweise auch in Zusammenhang mit Konkurrenzvermeidung.

Die Beschattung scheint hingegen zweitrangig, die Art mithin (anders als die Bewohner offener Hochmoorweiten wie *Agonum ericeti*) nicht sehr heliophil zu sein. Auch aus der Literatur ist bekannt, dass die Fundorte des Hochmoorlaufkäfers in unterschiedlichen Umfang beschirmt sind, und

„schattige Waldmoorstellen“ nicht gemieden werden (MANDL in NÜSSLER 1965). Nach NÜSSLER (1969) umfassen seine Lebensräume im Erzgebirge „Waldmoore, lichte moorige Waldstellen und offene Moore in Kammlagen.“

PEUS (1932) nennt als zentrale Eigenschaft der Moore ihr typisches Klima. Klimamessungen erfolgten nicht, doch kann davon ausgegangen werden, dass nur die im obigen Sinne (Wasserhaushalt, Nährstoffe) intakten Moore auch über ein entsprechendes Moorklima verfügen. Das „Kältebedürfnis“ ist auch der vorrangige Grund für die zunehmende Stenökie boreomontaner Arten am Südrand ihrer Verbreitung und ihre oft sehr enge Bindung an Hochmoore (LINDROTH in KLEINSTEUBER 1969, HÜRKA 1960).

Die vorliegenden Ergebnisse lassen jedoch den Schluß zu, dass *Carabus ménétriesi pacholei* ein echter Hochmoorbewohner ist, dessen Präferenz für die hochmoortypischen Lebensraumeigenschaften entscheidender ist als seine Kältepräferenz. Sonst müsste seine Verbreitung mit der Höhenlage zunehmen (und nicht umgekehrt) und er müsste bevorzugt in Hochlagenmooren auftreten, ja in den höchsten Lagen möglicherweise sogar in alpinen Heiden und Flachmooren und ähnlichen Lebensräumen auftreten (wie etwas *Carabus arvensis*, der in den Talmooren des Bayerischen Waldes ein fast ausschließlicher Hochmoorbewohner ist). Dies ist jedoch nicht der Fall.

Spirkenfilze sind im Bayerischen Wald ein natürlicher, hochgradig schützenswerter Vegetationstyp. Die kontinentalen Hochmoore Mitteleuropas allgemein und auch jene des Bayerischen Waldes im Besonderen sind in der Regel natürlicherweise licht bewaldet (RUOFF 1932). Neben dem Klima hängt dies wesentlich auch mit dem größeren Relief und dem daraus folgenden Gefälle innerhalb der Moore zusammen, das für eine geringfügig (aber entscheidend) bessere Durchlüftung der Moorbefläche sorgt (LUTZ 1956). Die Moore Ostbayerns dürfen daher nicht mit den atlantischen, typischerweise gehölzfreien Mooren Norddeutschlands verwechselt werden. Von den ebenfalls zu erheblichen Teilen bewaldeten Voralpenmooren (SCHMEIDL 1978, RINGLER 1998) unterscheidet sie das meist völlige Fehlen eines gehölzfreien Moorkerns, u.a. aufgrund ihrer relativ geringen Größe. Leitbilder für Moore müssen also regional gewählt werden.

In durch Entwässerung beeinträchtigten Mooren zeichnet sich die Spirke durch ein (z.T. auch

nur vorübergehend) verbessertes Wachstum aus, jedoch auch durch zunehmende Labilität gegen Schneebruch und Windwurf aufgrund schlankeren Wuchses (SENGBUSCH & BOGENRIEDER 2001). Hierbei darf auch nicht übersehen werden, dass diese Wuchsverbesserung nur ein Symptom eines tiefer liegenden Problems (Entwässerung, Nährstoffeinträge) und nicht dessen Ursache ist. Schutzmaßnahmen für Moore müssen demnach nicht an erster Stelle bei der Zurückdrängung von Spirke (oder Latsche) ansetzen, sondern beim Wasserhaushalt.

Bei vom Wasserhaushalt her intakten Spirkenfilzen handelt es sich um sich selbst erhaltende Klimaxgesellschaften. Die Spirke verjüngt sich in vielen Spirkenfilzen nämlich praktisch nicht, bzw. nur auf kleinflächigen Störstellen. Dies hat mit der meist dichten Zwergstrauchschicht zu tun, deren „endotrophe Pseudomykorrhizen“ sich allelopatisch auf die Spirkenverjüngung auswirken (SCHMEIDL 1978). Für moorbewohnende Tier- und Pflanzenarten hat dies den positiven Effekt, dass Spirkenfilze selbst in „geschlossenem“ Zustand in der Regel relativ licht sind, da sie praktisch niemals mehrschichtig erwachsen. Hinzu kommt noch die geschilderte verstärkte Dynamik durch Wurf und Bruch, die in fast allen Spirkenfilzen zu beobachten ist und zur Aufflichtung der ohnehin relativ lichten Bestände beiträgt.

Eine künstliche Aufflichtung natürlicher Moorbwaldbestände zum Ziele der „Erhöhung der Biodiversität“, wie sie KLÖTZLI (1978) vorschlägt, muss als abwegig bezeichnet werden. Die Biodiversität eines intakten Hochmoores ist nichts, was man „erhöhen“ oder „verbessern“ müsste, auch wenn die Artenzahl um ein Vielfaches beispielsweise unter der einer städtischen Ruderalfläche liegt. Biodiversität ist das Vorkommen der biotoptypischen Arten, nicht das Vorkommen möglichst vieler Arten.

Die Assoziationen Spirkenfilz und Latschenfilz sind in den hier vorgelegten Untersuchungsstandorten besonders stark repräsentiert, da es sich hierbei um die natürlicherweise beherrschende Vegetationsform der Hochmoore des Bayerischen Waldes handelt (KAULE 1973, 1975). Karpatenbirken-Moorwälder kommen im Bayerischen Wald nur kleinflächig im Randbereich der Hochmoore vor. Ihre Charakterart ist *Epaphius rivularis*. Die sogenannten Aufichtenwälder stocken auf Niedermooren der Tallagen und wurden im Rahmen anderer Untersuchungen (WEISS & MÜLLER-KRO-

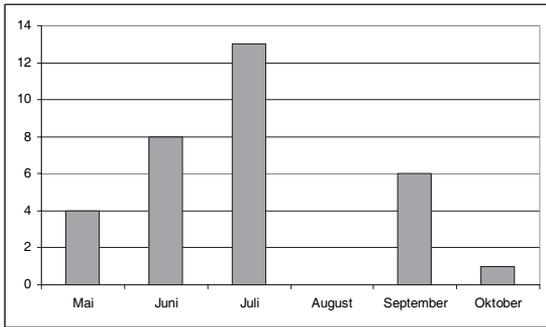


Abb. 3: Phänologie des Hochmoorlaufkäfers (Barberfallenfänge) in zwei Hochlagenmooren (2003); August nicht untersucht.

EHLING unveröff.) umfangreicher beprobt, ohne Nachweise von *Carabus ménétriesi* zu erbringen. Ihre Charakterart ist *Trechus alpicola*.

Somit wurden durch die hier vorgelegten, bzw. die später erfolgten Untersuchungen (MÜLLER-KROEHLING & WEISS in Vorber.) alle natürlichen und naturnahen Moorlebensräume des Bayerischen Waldes adäquat abgedeckt.

Aus den hier vorgelegten Untersuchungen geht eine deutliche Häufung von Nachweisen in Spirkenfilzen in den Tallagen, sowie ein Vorkommen in Quellmooren und ihren lichten Moorwäldern in den Hochlagen hervor. Die Untersuchungen der folgenden Jahre bestätigen die hier dargestellten, vorläufigen Ergebnisse. Eine synoptische Darstellung der Ergebnisse aller Untersuchungsjahre ist in Vorbereitung.

In offenen Niedermooren oder Feuchtwiesen auf Niedermoorstandort konnte der Hochmoorlaufkäfer im Bayerischen Wald nicht nachgewiesen werden.

Nur zum Teil und nur in geringen Individuenzahlen strahlt die Art aus den Spirkenfilzen in den Moorrandwald ein. Er unterliegt hier wahrscheinlich der deutlich stärkeren Konkurrenz weniger spezialisierter Arten.

Im Jahr 2003 wurde der Hochmoorlaufkäfer erstmals auch in Hochlagenmooren nachgewiesen. Diese Vorkommen in ca. 1150 m Meereshöhe unterscheiden sich von ihrer Baumartenzusammensetzung, wie auch von ihrem Moorcharakter, teilweise erheblich von den Vorkommen in den Tallagen. Es handelt sich hier nämlich vorrangig auch um mit Krüppelfichten licht bis sehr licht bestockte Quellmoore. Diese Vorkommen auf offenen Übergangs- und Quellmoor-Standorten sind oftmals nur relativ kleinflächig und grenzen stets

an Moorwälder an, in denen die Art dann ebenfalls vorkommt, und die in der Summe stets über 20 Hektar Moorfläche haben. Die Quellmoorflächen allein mit in der Regel maximal einem halben Hektar Fläche (oftmals deutlich weniger) wäre für eine lebensfähige Population ohne Zweifel zu klein.

Viele Hochmoor-Arten sind in Hochlagenmooren nicht mehr so streng an rein ombrogene Hochmoore gebunden wie in tieferen Lagen (eig. Daten; KLEINSTEUBER 1969, FRANZ 1970). Die Hochlagen-Funde in Quell- und Übergangsmooren (Pseudohochmooren) passen somit durchaus in das bisherige Bild von den Habitatsprüchen der Art im Bayerischen Wald, d.h. in den Mooren der Tallagen.

Phänologie

Die Phänologie des Hochmoorlaufkäfers erstreckt sich von Mai bis Oktober, ohne erkennbare Unterbrechung durch eine Sommerdiapause. Zwischen Tallagen und Hochlagenmooren (Abb. 3) stimmt sie weitgehend überein, ist aber bedingt durch die Höhenlage etwas nach hinten verschoben.

Habitatsprüche der anderen Unterarten

Die Hochmoorbindung von Arthropoden in Mitteleuropa kann grundsätzlich zwei verschiedene Ursachen haben: einmal die tatsächliche Bindung an den Lebensraum Hochmoor mit seinen von Torfmoosen und (wachsendem) Hochmoortorf geprägten Habitaten, zum anderen die klimatische Bindung daran als Kaltzeitrelikt (PEUS 1928). Beide Gruppen lassen sich durch ihr ökologisches Verhalten in Nordeuropa unterscheiden. Während die Vertreter letzterer Gruppe (Kaltzeitrelikt), wie zum Beispiel *Epaphius rivularis* und *Patrobis assimilis*, in Nordeuropa nicht an Hochmoore gebunden sind, sondern z.B. bevorzugt „Bruchmoore“ besiedeln (KROGERUS 1960), sind die Hochmoor-Arten im allerengsten Sinne (wie z.B. *Agonum ericeti*) auch in Nordeuropa an Hochmoore gebunden.

Der deutsche Trivialname bezieht sich auf das mitteleuropäische Taxon *Carabus ménétriesi pacholei*. Zumindest im Bayerischen Wald und Böhmerwald (vgl. HÜRKA in diesem Band, FARKAC schriftl. Mitt. 2001) ist *C. m. pacholei* wie dargestellt eng an Hochmoore gebunden. Die anderen Unterarten von *Carabus ménétriesi* haben jedoch möglicherweise eine zum Teil andere ökologische Einnischung (NÜSSLER 1969). Allen gemeinsam ist vermutlich nur die starke Hygrophilie und

Kältepräferenz, schließlich sind alle „postglaziale Kaltzeitrelikte und Bewohner kaltstenothermer Moorstandorte“ (MÜLLER-MOTZFELD 2000):

- Die Nominatform (*Carabus ménétriesi ménétriesi*) ist – zumindest in Teilen ihres Verbreitungsgebietes – offenbar weniger stark auf Hochmoore beschränkt. Sie besiedelt „diluviale und alluviale Böden“ (NÜSSLER 1969) und kann in ihrem sehr weitläufigen nördlichen Verbreitungsgebiet, das von Nord- und Osteuropa bis Sibirien reicht (SHILENKOV 1994), in „sehr nassen Misch- und Laubwäldern mit reichlicher Untervegetation“ gefunden werden, z.B. in „stark versumpften, lichten Kiefernwäldern mit dicker Moosschicht.“ Dabei ist auch diese Unterart „ausgesprochen hygrophil, viel stärker als *Carabus granulatus*“ und wird auf Heiden nicht angetroffen“ (PALMEN 1946). KROGERUS (1960) berichtet allerdings von einem Auftreten nur in Reisermooren mit *Betula nana*, also in Hochmooren.
- Der *Carabus ménétriesi pacholei* besonders nahe stehende *Carabus ménétriesi pseudo-granulatus* kommt im sächsischen Erzgebirge vor und besiedelt dort Übergangs- und Hochmoore, aber auch "Quellsümpfe" (Quellmoore?), Sumpfwiesen (Niedermoore?), Wald- und Wiesenmoore (NÜSSLER 1965, 1969, ARNDT 1989), wäre also ein Bewohner auch lediglich anmooriger Habitats, allerdings in Hochlagen.
- Auch die andere Einnischung der Funde in Südwestbayern (TRAUTNER et al. 2000, 2001; HARRY 2002) deutet darauf hin, dass es sich dort möglicherweise nicht um die Unterart *pacholei*, sondern um die für den Voralpenraum aufgestellte Unterart *witzgalli* bzw. *knabli* handelt (vgl. REISER in diesem Band). Hierfür sprechen auch morphologische Unterschiede, wie z.B. eine größere Ähnlichkeit zu *Carabus cancellatus* als zu *Carabus granulatus*.

Die Ergebnisse aus anderen Teilen des Verbreitungsgebietes sind aufgrund der sich zumindest andeutenden Habitatunterschiede nicht ohne weiteres auf den Bereich des Bayerisch-Böhmischen Waldes übertragbar. Beispielsweise kann vor einer Beweidung der äußerst trittempfindlichen Moorstandorte, wie etwa im Allgäu zum Teil praktiziert, nur auf das Eindringlichste gewarnt werden (vgl. auch GRAUVOGL 1997), zumal die Bayerwald-Hochmoore überwiegend auch deutlich kleinräumiger

sind als jene des Alpenvorlandes.

4.2 Vergesellschaftung mit anderen Laufkäferarten

Die beiden in der Regel syntopen *Pterostichus*-Arten *diligens* und *rhaeticus* sind nicht auf Hochmoore im Besonderen oder Moore im Allgemeinen beschränkt, können diese – im Gegensatz zu vielen anderen Feuchtgebietsarten – aber regelmäßig in hohen Aktivitätsdichten besiedeln. Nach MOSSAKOWSKI (1970a) sind *Pterostichus rhaeticus* und *Pt. diligens* „euhygrobionte Carabiden und erreichen in den Schwingdecken der Torfstiche höchste Präsenz“. Sie besiedeln aber auch völlig intakte Hochmoore mit sehr hoher Stetigkeit und in zum Teil hohen Aktivitätsdichten, und können daher als tyrphophil zumindest im weiteren Sinne gelten. FRÄMBS (1990) zufolge ist *Pterostichus rhaeticus* der spezifischere Hochmoorbewohner als *Pt. diligens*, was auch durch die vorliegenden Aufnahmen tendenziell bestätigt wird.

Beide Arten vertragen eine mittlere Beschattung, so dass die „scharfe Trennung von bewaldeten und offenen Mooren“, die PEUS (1950, in MOSSAKOWSKI 1970 a) konstatierte, eher darauf zurückzuführen sein dürfte, dass bewaldete Hochmoore in Norddeutschland natürlicherweise fehlen (Seeklimahochmoore) und bewaldete Moorstandorte dort folglich entweder Niedermoore oder stark gestörte und aufgeforstete oder in Sukzession befindliche Hochmoore sind.

4.3 Minimalareal

Nach PEUS (1928) sind „Hochmoore, ganz gleich ob geologisch, floristisch oder faunistisch betrachtet, Inseln, die dem andersartigen Gelände eingestreut sind“. Kleine, isolierte Populationen unterliegen in besonderem Maß dem Risiko des Aussterbens. Für Moore als „mikroklimatische Inseln“ und ihre wirbellose Fauna trifft eine Gefährdung durch Fragmentierung und Lebensraumverkleinerung ganz besonders zu, wie DEVRIES & DEN BOER (1990) an *Agonum ericeti* gezeigt haben. So ist auch zu erklären, dass einige Arten auf Probeflächen fehlen, die für sie geeignet erscheinen, jedoch für eine dauerhaft lebensfähige Population zu klein sind.

ASSMANN & JANSSEN (1998) haben am Beispiel des Heidelaufkäfers (*Carabus nitens*) beispielhaft die Gefährdung stenöker Laufkäfer durch (schlei-

chende) Habitatveränderungen aufgezeigt. Diese früher in lichten Wäldern, Heiden und Mooren relativ weit verbreitete Art ist vielerorts erloschen und in Süddeutschland seit 50 Jahren ganz verschollen. ASSMANN & JANSSEN (1998) geben 40 ha als minimale Habitatfläche für das langfristige Überleben einer Population der Art an. DEVRIES & DEN BOER (1990) nennen 50 ha als ausreichende Größe für das langfristige Überleben von *Agonum ericeti* und 5 ha und darunter als Habitatgröße, bei der mit hoher Wahrscheinlichkeit mit dem lokalen Aussterben der Art zu rechnen ist. Die Habitatqualität ist bei der Verwendung dieser Anhaltswerte auch zu berücksichtigen.

Aufgrund der hochmoortypischen Nahrungsarmut des Lebensraumes, und bestätigt durch Felduntersuchungen (BLUMENTHAL 1964), ist überwiegend von geringen Siedlungsdichten des Hochmoorlaufkäfers und entsprechend großen Habitatflächen für eine lebensfähige Population auszugehen.

Die hier diskutierten Minimalareale anderer moortypischer Laufkäfer, wie auch die vorgelegten Daten zu den Größen der Moore mit und ohne Nachweis der Art, deuten darauf hin, dass auch bei *Carabus ménétriesi pacholei* sicher nicht von extrem kleinflächigen Habitaten als ausreichender Lebensraumgröße ausgegangen werden darf. Alle Moore mit einem rezenten Nachweis der Art im Bayerischen Wald sind größere Moore bzw. -komplexe von mindestens 20 (besser 40) ha Größe oder in solche eingebettet und mit ihnen direkt vernetzt. Die Bindung an Moore mit einer Gesamtfläche (vernetzt) > 20 ha ist hochsignifikant (Chi-Quadrat-Test, Chi-Quadrat = 8,0017, $p = 0,0047$).

Die untersuchten Populationen der nachgewiesenen stenöken Moor-Laufkäfer-Arten einschließlich *Carabus ménétriesi* sind in dieser Hinsicht als kurz-, mittel- oder zumindest langfristig gefährdet zu bewerten. Die Lebensräume sind zwar zum jetzigen Zeitpunkt noch hinreichend groß (oder in anderen Fällen auch mit anderen Mooren vernetzt), es kann jedoch bei (fortschreitenden) Habitatverschlechterungen zu einem Absinken der Populationsdichte in einen kritischen Bereich kommen.

4.4 Arealgeographie der Art und Unterartfrage

In verschiedener Hinsicht belangvoll ist die Frage

der Unterartgliederung des Hochmoorlaufkäfers. Die Art *Carabus ménétriesi* kommt in Bayern in drei getrennten Teilarealen vor:

- a) Bayerischer Wald
- b) Südostoberbayern
- c) Südwestoberbayern

Die Einschätzung der Taxonomie der Unterarten bzw. Rassen in der Literatur ist uneinheitlich. Eine Unterart-Aufgliederung der räumlich deutlich getrennten Teilvorkommen wird von MANDL (1956, 1968), NÜSSLER (1965), FASSATI (1956) und FREUDE (1976) vollzogen z.B. auch von Geiser (1985) beibehalten. Sie erscheint arealgeographisch plausibel (vgl. Abb. 3). Demnach handelt es sich bei den Funden im Voralpenraum (Teilareale b und c) um die Unterarten *knabli* bzw. *witzgalli*. Auch MÜLLER-MOTZFELD (2000) stellt die Rassen *pacholei*, *knabli* (wohl einschließlich *witzgalli*) und *pseudogranulatus* nicht in Frage, und ordnet einen Fund in Vorpommern einer „noch nicht taxonomisch bearbeiteten Lokalform“ zu. FREUDE (1976) stellt *pseudogranulatus* als „Unterform“ zu *pacholei*, und *witzgalli* (offenbar) zu *knabli*, hält aber an der Unterteilung der Unterarten *ménétriesi* – *pacholei* – *knabli* fest. Dies gilt auch für neuere CARABUS-Monographen wie DEUVE (2004).

HÜRKA (1996) hingegen stellt in seinem Bestimmungsschlüssel *pseudogranulatus* und *knabli* zu *pacholei*. Auch LORENZ (1998) erkennt in seiner Welt-Checkliste der Carabiden die Unterarten *knabli*, *witzgalli* und *pseudogranulatus* nicht an, u.a. aus formaltaxonomischen Gründen (*witzgalli* als „nomen nudum“).

Diese relativ "grobe" Einteilung steht jedoch im Widerspruch zur Mehrzahl der o.g. umfangreichen Literatur, die zum Teil auf dem detaillierten morphometrischen Studium einer großen Zahl von Exemplaren von verschiedenen Fundorten beruht (z.B. FASSATI 1956, Übersetzung in diesem Band). Ihr wird bis zu einer überzeugenden Darlegungen des Gegenteils hier daher nicht gefolgt. Zudem ist spätestens mit der nunmehr von Reiser (in diesem Band) vorgelegten Beschreibung von *Carabus ménétriesi witzgalli* eine Neubewertung auch aus formaltaxonomischer Sicht notwendig.

Moore zeichnen sich wie dargestellt durch „eine charakteristische hohe Kältesumme aus, die zu einer 'scharf umgrenzten Klimainsel inmitten seiner Umgebung'“ führt (PEUS 1932 in KLEINSTEUBER 1969). Es muß daher als sehr unwahrschein-

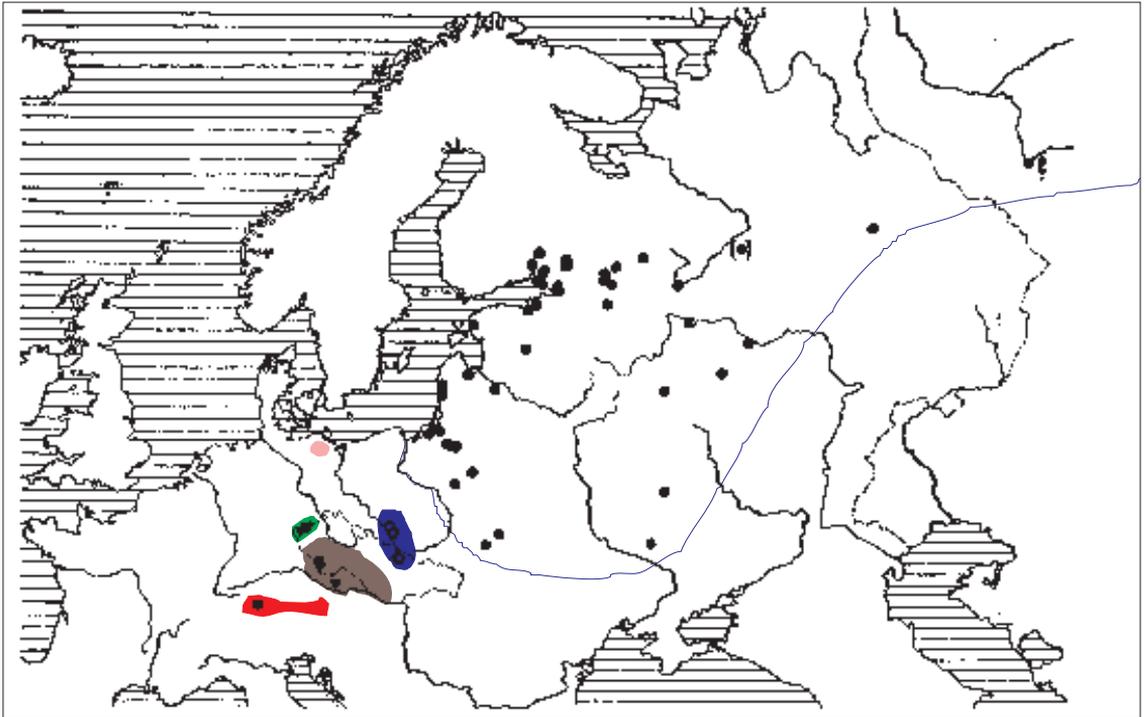


Abb. 4: Verbreitung von *Carabus ménétriesi*, nach FASSATI (1956), verändert und ergänzt. Unterarten: ssp. *ménétriesi*: blau (Beskidenpopulation separat); *pacholei*: braun; *pseudogranulatus*: grün; *knabli* (incl. *witzgalli*): rot; nov. ssp. unbesch. (MÜLLER-MOTZFELD) oder nominatform?: rosa.

lich gelten, dass zwischen den meisten Vorkommen von *Carabus ménétriesi pacholei* ein Austausch besteht, geschweige denn zwischen den völlig voneinander isolierten Verbreitungsgebieten der Unterarten.

Die Isolierung der genannten distinkten Teilareale erfolgte wahrscheinlich im Riß-Würm-Interglazial (FASSATI 1956), ein hinreichend langer Zeitraum für die Unterartbildung (PEUS 1928).

Morphometrische und genetische Untersuchungen zur Klärung der Unterartfrage sind dringend erforderlich. Bis zur stichhaltigen Darstellung des Gegenteils sollten die wissenschaftlich beschriebenen Unterarten der deutlich disjunkten Teilareale anerkannt werden. Es ist ein erklärtes Ziel der Biodiversitätskonvention, auch die genetische Vielfalt zu erhalten, d.h. im Falle von *Carabus ménétriesi* alle seine Unterarten bzw. regionalen Rassen.

Für eine Anerkennung der verschiedenen Unterarten sprechen auch ihre sich abzeichnenden unterschiedlichen Habitatansprüche (s. o.).

Eine Anerkennung der Unterarten von *ménétriesi* zieht aber weitere Konsequenzen nach sich.

Zunächst wäre über den FFH-Status der Unterarten zu entscheiden, da der Anhang II der Richtlinie nur „*Carabus ménétriesi pacholei*“ aufführt. Da die Areale von ssp. *pseudogranulatus*, *knabli* und *witzgalli* jedoch sogar noch kleiner sind als jenes von *pacholei*, sind sie ohne Zweifel ebenso schutzwürdig wie diese Unterart. Taxonomische Klarstellungen oder Weiterentwicklung stehen dem FFH-Status nicht entgegen (BfN, briefl. Mitt. 2004).

GEISER (1985) berichtete, dass die Unterart *witzgalli* in den 70er Jahren in ihrem einzigen bekannten Vorkommensgebiet (!) in Südostbayern „mehrfach und in größerer Zahl nachgewiesen wurde“, er prophezeite jedoch, dass dieses „einzige Vorkommen der endemischen Rasse“ durch „den fortschreitenden Umbau des genannten Hochmoorkomplexes (Drainagen, Meliorierungen, Aufdüngungen, Umpflügen, Torfabtragungen, Wochenendgebäude etc. binnen weniger Jahre wohl extinguiert sein werde“.

Die Nachsuche nach *Carabus ménétriesi* blieb in diesem Moorgebiet in der Tat in den Folgejahren erfolglos (TRAUTNER et al. 2001; eig. Untersuchun-

gen 2004). Das Vorkommen schien demnach durch Lebensraumverlust erloschen zu sein. Mehrere der ursprünglichen Fundorte sind mittlerweile durch Frästorfabbau und Entwässerung bis zur Unkenntlichkeit zerstört. Die vorhandenen gesetzlichen Schutzmechanismen haben auf diesen überwiegend nicht in staatlicher Hand befindlichen Flächen nicht die erforderliche Schutzwirkung entfaltet. Und sogar die wenigen staatlichen Flächen in diesem Gebiet wurden systematisch entwässert und erst jetzt einer Renaturierung durch Grabenanstau zugeführt. Erst 2005 gelang es nach intensiver Nachsuche, die Art hier wieder nachzuweisen.

Es ist daher davon auszugehen, dass die EU-Kommission alle mitteleuropäischen Unterarten in den Anhang II aufnehmen wollte. Über die fachliche Notwendigkeit besteht kein Zweifel. Im Fall des Kärntner Spatenmooses (*Scapania masalongoi*) als Anhang II-Art hat sie beispielsweise auch bereits eindeutig klargestellt, dass taxonomische Klarstellungen bzw. Differenzierungen dem Anhang II-Status nicht entgegenstehen.

Leider hat die Anerkennung von Unterarten aber ferner auch zur Folge, dass der Druck durch kommerzielle und Hobby-Käfersammler nach diese Vorkommen wächst, da diese auf Vollständigkeit ihrer Sammlung trachten, in der Regel einschließlich der vorkommenden Unterarten. Allerdings mag dies für Rassen und Formen, ja bloße Farbabweichungen, in kaum eingeschränktem Umfang ebenfalls gelten.

Die hier mitgeteilten Neufunde zeigen, dass die Verbreitung noch nicht abschließend erforscht ist, auch wenn seit der Feststellung dieser Tatsache durch GLENZ (1971) in den letzten Jahren einige Fortschritte gemacht werden konnten. Allerdings sollte daraus nicht gefolgert werden, die Art sei sicher vielerorts wesentlich weiter verbreitet und bisher nur übersehen worden. Dies trifft angesichts des Reliktcharakters und der stenöken Lebensraumsprüche mit relativ großem anzunehmendem Minimumareal sicher nicht zu. Auch in den untersuchten Mooren im Bayerischen Wald, wie auch im Allgäu (TRAUTNER et al. 2001) wurde *Carabus ménétriesi* keineswegs in jedem Moor gefunden.

4.5 Gefährdung und Schutz von Hoch- und Übergangsmooren

Viele Hoch- und Übergangsmoore des Bayerischen Waldes, des Oberpfälzer Waldes und Nordostbay-

erns sind durch Abtorfung und Entwässerung verschwunden, fragmentiert oder mehr oder weniger stark beeinträchtigt (RUOFF 1932, SCHERZINGER 1994). Der Erstfundort des Hochmoorlaufkäfers am Bärnkopf im Mühlviertel ist mittlerweile „entwässert und durch Forstarbeiten vernichtet“ (BLUMENTHAL 1964). Gleiches gilt für den Erstfundort in Südwestbayern und Tirol, das Krecklmoos, und auch beinahe für den ersten und einzigen bekannten Fundort in Südostbayern (s.o.). Es muß demnach konstatiert werden, dass in allen hier besprochenen drei Teilen seines Verbreitungsgebietes das jeweilige Erstfund-Moor heute vernichtet ist!

Obwohl sie spätestens seit 1973 durch das Bayerische Naturschutzgesetz streng geschützt sind (in der Regel auch schon deutlich länger) und seit der FFH-Richtlinie von 1992 und der Meldung der I. Gebietstranche 1997 häufig auch „europäischen“ Schutz genießen, existieren weiterhin erhebliche Bedrohungen, z.B. durch aktuelle Entwässerung, als aus der Vergangenheit fortwirkende frühere Eingriffe (vgl. Abb. 5).

Die Renaturierung degradiert Hochmoore ist ein sehr langwieriger, nur teilweise überhaupt möglicher Prozess mit oftmals beschränktem nachweisbarem Erfolg und deutlichen Grenzen der „technischen Machbarkeit“ (STEINER 1992). Hochmoore sind im Laufe von Jahrtausenden und unter anderen klimatischen Bedingungen gewachsene Einzelschöpfungen.

Renaturierungsmaßnahmen sind in den allermeisten Habitaten zwingend erforderlich, um einer schleichenden oder zum Teil auch galoppierenden Verheidung Einhalt zu gebieten. Die Laufkäferfauna zeigt deutlich die Grenzen dieser Maßnahmen auf, wenn die Verheidung schon weit fortgeschritten ist. Solche Maßnahmen müssen daher einsetzen, lange bevor es zur völligen Degradierung der Moore kommt. In den ersten Jahren sind die Entwicklungen schleichend, und viele der wertgebenden Arten von Fauna und Flora kommen „noch vor“. Wenn sie verschwunden sind, ist es bereits unwiederbringlich zu spät.

Auch die Betrachtung der übrigen Laufkäfer und ebenso jene der Spinnenfauna (WEISS 1995, 2002) zeigt, dass verheidete Hochmoorstandorte für die Hochmoor-spezifische Fauna entwertet sind, und im Bezugsraum auch keinen herausragenden Ersatzlebensraum für gefährdete Laufkäfer- oder Spinnen-Arten anderer Standorte (z.B. der Heiden) darstellen.

Kleinflächige, degradierte Vermoorungen gehen irgendwann völlig in einer Fichtenwaldgesellschaft auf und verlieren zunehmend jedwede Spezifität der Laufkäferfauna, wie z.B. die von FRITZE (2000 a) untersuchten degradierten Moore in Oberfranken und der Oberpfalz, sowie die untersuchten kleinflächigen Moorreste im Bayerischen Wald zeigen. Dies gilt für Talmoore tendenziell noch stärker als für Hochlagenmoore.

Absoluten Vorrang muß daher der strenge Schutz der noch naturnah erhaltenen Moore in ihrem jetzigen Zustand haben. Verstöße gegen Art. 13d BayNatschG, Naturschutzgebiets-Verordnungen und das Verschlechterungsverbot der FFH-RL müssen rasch und konsequent geahndet, ihre schädlichen Auswirkungen unverzüglich abgestellt werden, ggfs. unter Ersatzvornahme. Alle Möglichkeiten zum Flächenerwerb und -tausch sollten in solchen Gebieten konsequent ausgeschöpft werden.

PETERMANN forderte schon 1973: „Die Einrichtung einer Pufferzone um das Hochmoor ist sehr wichtig. Bei angrenzendem Wirtschaftsland kann man das Problem nur durch Ankauf von Gelände lösen. Der unmittelbar benachbarte Staatswald sollte frei von forstlicher Nutzung bleiben und mit standortgemäßen Baumarten (Fichte, selten etwas Waldkiefer) aufwachsen. [...] Die Unversehrtheit der Randgewässer (Laggs) dieser Hochmoore muß unbedingt gegeben sein. Entwässerungsgräben, die bei weiterer Eintiefung dem Moor durch Absenkung des Wasserspiegels schaden würden, sind zu beseitigen.“

Da erhebliche Gefährdungen und Beeinträchtigungen vorhanden sind, sollten für die NATURA 2000-Gebiete mit Mooren im ostbayerischen Raum vorrangig die Managementpläne nach Art. 6 FFH-RL erstellt werden.

4.6 Gefährdung durch Käfersammler

Der Hochmoorlaufkäfer als attraktiver, seltener Großlaufkäfer war (BLUMENTHAL 1964) und ist bei Käfersammlern überaus begehrt und erzielt(e) für die seltenen Unterarten zum Teil offenbar relativ hohe Preise auf dem Schwarzmarkt (ANONYMUS, mdl. Mitt 2000), zumindest bis zum Fall des „Eisernen Vorhanges“. Die Nominatform, derer sich Sammler in weitgehend rechtsfreien Räumen in ihrem Ursprungsgebiet bzw. auf „Börsen“ im EU-Erweiterungsgebiet bemächtigen können, ist deut-



Abb. 5: Aktuelle Entwässerungsmaßnahme (2001) in einem der größten Vorkommen des Hochmoorlaufkäfers (FFH-Gebiet der I. Tranche und NSG).

lich billiger. Es existiert ein schwunghafter Handel über die vielerorts abgehaltenen „Insektenbörsen“ und im Internet.

Wiederholt wurden von Verfasser vielsagende Markierungen und Reste von Fallen gefunden, die wahrscheinlich Aufsteller illegaler Barberfallen hinterlassen haben. Eindeutige Spuren belegen, dass selbst der Kernbereich der Moore trotz Wegegebotes regelmäßig aufgesucht wird. Auch TRAUTNER et al. (2001 und 2002, mdl. Mitt.) berichten von illegalen Fallen-Aufstellungen in Mooren zum Erbeuten seltener Arten bzw. konkret des Hochmoorlaufkäfers.

Der Managementplan für den Nationalpark Šumava (NATIONALPARKVERWALTUNG ŠUMAVA 2001) führt aus, dass „der Schutz vor illegalen Sammlern einiger attraktiver Hochmoor-Insekten, wie *Colias palaeno* (Hochmoorgelbling) und *Carabus ménétiesi* ein spezifisches Problem“ sei.

Punktuell und relikitär verbreitete, stenöke Arten können durch intensives Besammeln über einen längeren Zeitraum sehr wohl als Population erheblichen Schaden nehmen, auch wenn dies immer wieder bestritten wird.

Die Naturschutzwächter der Landkreise wie auch die Nationalparkwacht, und die zuständigen Stellen in allen FFH-Gebieten mit Vorkommen des Hochmoorlaufkäfers, müssen über dieses Problem gezielt aufgeklärt werden, um im Zweifelsfall verdächtige Personen entsprechend kontrollieren zu können.

Auch sollten noch deutlich häufiger unangekündigte Kontrollen hinsichtlich der Einhaltung internationaler Artenschutzbestimmungen auf den einschlägigen Börsen und sonstigen einschlägig

bekanntesten Treffen durchgeführt werden.

5 Zusammenfassung

Der Hochmoorlaufkäfer (*Carabus ménétriesi pacholei*) ist eine von vier prioritären Tierarten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, die in Bayern vorkommen. Er ist der einzige mitteleuropäische Endemit unter diesen Arten, noch dazu mit einem Schwerpunkt vorkommen in Bayern. Bayern hat daher eine hohe Verantwortung zum Schutz dieser Art.

Die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft führt seit 2000 Untersuchungen in Hochmooren Ostbayerns (Bayerischer Wald, Oberpfälzer Wald, Fichtelgebirge) durch, um im Rahmen der Umsetzung von NATURA 2000 Aufschluß über Verbreitung, Ökologie und Erhaltungszustand dieser Art zu erhalten.

Der Hochmoorlaufkäfer besiedelt ausschließlich intakte bis mäßig beeinträchtigte Hoch- und Übergangsmoore. Der deutsche Name ist daher sehr zutreffend gewählt. Degradiertere Moore vermag er nicht zu besiedeln. Ein intakter Wasserhaushalt (nasse bis sehr nasse Verhältnisse) ist neben der hochmoortypischen Nährstoffarmut ein Schlüsselfaktor für sein Vorkommen. Die Fundpunkte sind weit überwiegend vegetationskundlich dem *Vaccinio uliginosi*-Pinetum *rotundatae* (Spirkenfilz), seltener dem *Pino mugo*-Sphagnetum *magellanici* (Latschenfilz) zuzuordnen. Typischerweise weisen sie eine ausgeprägte Torfmooschicht, einen Bewuchs aus hochmoortypischen Zwergsträuchern (Rauschbeere, Moosbeere, beide zusammen höhere Anteile als Heidel- und Preiselbeere) und eine mehr oder weniger lichte Bestockung aus Spirken (seltener Latschen) ohne weitere Mischbaumarten auf. Der Hochmoorlaufkäfer zeigt aufgrund ähnlicher Standortsansprüche und Arealgeschichte auch eine Parallele in der Verbreitung mit der ebenfalls ähnlichen Baumart Spirke (*Pinus rotundata*).

Die Art wurde erstmals für den Bereich des Nationalparks Bayerischer Wald und weiteren Mooren im Inneren Bayerischen Wald nachgewiesen. In Nordostbayern ist der Hochmoorlaufkäfer, falls er in diesem Gebiet ursprünglich vorkam, aufgrund der starken Degradierung der Moore durch Abtorfung und Entwässerung höchstwahrscheinlich ausgestorben. Diese Faktoren sind auch an erster Stelle zu nennen, was die Gefährdungssituation im Bayerischen Wald betrifft.

Eine Vergesellschaftung besteht insbesondere mit den ebenfalls hygrophilen, an saure Standorte angepassten Arten *Pterostichus rbaeticus* und *diligens*, die auf der Mehrzahl der vom Hochmoorlaufkäfer besiedelten Flächen auftreten.

Im Rahmen der Untersuchungen wurde auch die Laufkäferfauna der Moore Ostbayerns untersucht. Es gelang dabei u.a. auch der Nachweis einiger für den Bayerischen Wald bisher gar nicht oder sehr selten nachgewiesener, hochmoor-typischer Laufkäfer-Arten, wie des Moor-Flinkläufers (*Epapbius rivularis*; Erstfund für den Bayerischen Wald), Hochmoor-Flachglanzläufers (*Agonum ericeti*), des Breiten Grubenhalsläufers (*Patrobis assimilis*; Erstfund für Süddeutschland) und als in Ostbayern moorgebundener Art des Hügel-Laufkäfers (*Carabus arvensis*). Nur in Nordostbayern gelang ein Nachweis des Hochmoor-Ahlenläufers (*Bembidion humerale*), der im Bayerischen Wald offenbar natürlicherweise fehlt.

Die Ergebnisse fordern weitere, konsequente und rasche Maßnahmen zum Schutz der verbliebenen intakten Hoch- und Übergangsmoore.

Literatur

- APFELBACHER, F. (1988): Die Laufkäfer des Bayerischen Waldes. Teil 1. – Der Bayerische Wald 2: 16–22.
- APFELBACHER, F. (1989): Die Laufkäfer des Bayerischen Waldes. Teil 2. – Der Bayerische Wald 2/89: 21–33.
- APFELBACHER, F. (1991): Neufunde von Laufkäfern im Bayerischen Wald. – Der Bayerische Wald 25(1): 4–5.
- APFELBACHER, F. (1996): Käfer und andere Tiere im Bereich des Großen Arbersees im Bayerischen Wald. – Der Bayerische Wald 10(2) NF: 20–24.
- APFELBACHER, F. (2000): Schriftl. Mitteilung vom 23.1. 2000.
- ARNDT, E. (1989): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Gattung *Carabus* L. – Beitr. Ent. 39(1): 63–103.
- ASSMANN, T. & J. JANSSEN (1998): The effects of habitat change on the endangered ground beetle *Carabus nitens*. – Journal of Insect Conservation 3: 107–116.
- BERCIO (1922): Einige für Ostdeutschland bzw. Deutschland neue Käfer. – Deutsch. Ent. Zeitschr. 66(2): 223–225.
- BLUMENTHAL, C. L. (1964): Jagd auf seltene *Carabus*-Arten. – Nachrichtenbl. Bayer. Entom. 13(10): 97–99.
- BRIEMLE, G. (1978): Pioniergehölze auf Moorbrachen in Abhängigkeit vom Moortyp. – Telma 8: 153–169.
- BRIEMLE, G. (1981): Formen der Verbuschung und Sekundärbewaldung auf gestörten Mooren Südwestdeutschlands. – Telma 11: 135–148.
- BRIEMLE, G. (1990): Natürliche Bewaldungstendenz und Mindestpflege von Moorbiotopen. – in: Göttlich, H. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde: 496–501.
- BURMEISTER, E.-G. (1990): Die Tierwelt der Moore (speziell der

- Hochmoore). – in: Göttlich, H. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde: 29–49.
- DETZNER, P. (1931): Am und um den Fichtelberg. – Ent. Jb. 40: 174–179.
- DEUVE, TH. (2004): Illustrated Catalogue of the Genus *Carabus* of the World. – Sofia/Moskau, 440 S.
- DEVRIES, H. H. & P. J. DEN BOER (1990): Survival of populations of *Agonum ericeti* in relation to fragmentation of habitats. – Netherl. J. Zool. 40(3): 484–498.
- EIGNER, J. & E. SCHMATZLER (1991): Handbuch des Moorschutzes. Bedeutung, Pflege, Entwicklung (2. Aufl.). – Greven, 158 S.
- FASSATI, M. (1956): O geograficke Variabilité, Biologie a puvodu druhu *Carabus ménétriesi* e Ceskoslovensku [Über die geographische Variabilität, Biologie und über den Ursprung von *Carabus ménétriesi* in der Tschechoslowakei]. – Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae 1(9): 65–76 (Übersetzung Dr. P. Pechacek, LWF).
- FRÄMBS, H. (1990): Changes in carabid beetle populations on a regenerating, excavated peat bog in Northwest Germany. – in Stork, N. (Hrsg.): The Role of Ground Beetles in Ecological and Environmental Studies: 157–169.
- FRANZ, H. (1970): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebietsmonographie. Bd. III. Teil Laufkäfer. – Innsbruck und München, 3–173.
- FREUDE, H. (1976): Laufkäfer. – in Freude, H., Harde, K.W. & Lohse, G.A. (1976): Käfer Mitteleuropas, Bd.2. – Krefeld, 302 S.
- FRITZE, M.-A. (1991): Die Laufkäfer des Naturschutzgebietes „Naturwaldreservat Fichtelseemoor“. – Unveröff. Gutachten im Auftr. Reg. von Oberfranken, 34 S. + Anh.
- FRITZE, M.-A. (2000a): Untersuchung der Laufkäferfauna unterschiedlicher Moorstandorte in Nordostbayern. – Unveröff. Gutachten im Auftr. Bayer. LWF, 16 S. + Anl.
- FRITZE, M.-A. (2000b): Erfolgskontrolle zur Moorrenaturierung in den Gebieten Hagenhaus/Arzberger Forst und dem geplanten NSG Torfmoorhöhle/Weissenstadt. – Unveröff. Gutachten im Auftr. des Naturparks Fichtelgebirge, 37 S.
- GEISER, R. (1980): Grundlagen und Maßnahmen zum Schutz der einheimischen Käferfauna. – Schriftenr. Naturschutz und Landschaftspflege 12: 71–80.
- GEISER, R. (1985): Überblick über den gegenwärtigen Bearbeitungsstand der faunistisch-ökologischen Erfassung der Käfer Bayerns. – Mitt. Münchner Ent. Ges. 74: 129–154.
- GLENZ, R. (1971): *Carabus ménétriesi* Humm. im Bayerischen Wald. – Nachrichtenblatt Bayer. Entom. 20(1): 14–15.
- GRAUVOGL, M. (1997): Ist eine Moorbeweidung mit Rindern naturschutzfachlich vertretbar? – SuB 4/97: III-1-5.
- GÖTTLICH, H. (1990, Hrsg.): Moor- und Torfkunde (3. Aufl.). – Stuttgart, 529 S.
- GRÜM, L. (1994): Minimum Populations of Carabid Beetles. – In: Remmert, H. (Hrsg.): Minimum Animal Populations. – Berlin, 156 S.
- GRÜNIG, A. (1994, Hrsg.): Mires and Man. Mire Conservation in a Densely Populated Country – the Swiss Experience. – Birmensdorf, 415 S.
- HARNISCH, O. (1926): Studien zur Ökologie und Tiergeographie der Moore. – Zool. Jb. Syst. 51: 1–166.
- HARRY, I. (2002): Habitat und Ökologie von *Carabus ménétriesi pachelei* im voralpinen Hügelland. – Unveröff. Manuskript i. Anhalt an unveröff. Diplomarbeit Univ. Münster, 42 S. + Anl.
- HEJKAL, J. (1990): Carabids of the peat bog Soos in West Bohemia: A faunistic and ecological study. – Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis. Pilsen, 55 S.
- HOFMANN, G., RÖSSLER, G. & A. SKALE (2001): Beiträge zur Käferfauna von Nordostbayern – eine Bestandserhebung. Teil I: Carabidae. – Beitr. bayer. Entomofaunistik 4: 41–207.
- HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer, Bd. I. – Wien, 463 S.
- HORION, A. (1951): Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas, 2. Abteilung. Stuttgart, 536 S.
- HOUSTON, W. W. K. & M. L. LUFF (1983): The identification and distribution of the three species of *Patrobus* found in Britain. – Ent. Gazette 34: 283–288.
- HÜRKA, K. (1958): Versuch einer Zusammenfassung der montanen Carabidenfauna von Krkonose (Riesengebirge). – Acta Faun. Ent. Mus. Nat. Pragae 3: 31–51.
- HÜRKA, K. (1960): Die Carabidenfauna des Sooser Moores in Westböhmen. – Acta Univ. Carolinae Biologica Suppl. 1960: 59–82.
- HÜRKA, K. (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics. – Zlin, 565 S.
- IRMLER, U., MÜLLER, K. & J. EIGNER (1998): Das Dosenmoor. Ökologie eines regenerierenden Hochmoores. – Kiel, 283 S.
- JEHL, H. (1993): Wiedergutmachung an einem Landschaftsjuwel. – Nationalpark 4: 17–21.
- KAULE, G. (1973): Die Vegetation der Moore im Hinteren Bayerischen Wald. – Telma 3: 67–100.
- KAULE, G. (1974): Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. – Diss. Bot. 27, 345 S.
- KAULE, G. (1975): Die Vegetation der Moore im Deggendorfer Vorwald. – Hoppea 34: 5–16.
- KAULE, G. (1978): Management von Mooren für den Naturschutz. – Telma 8: 197–200.
- KAULE, G., SCHALLER, J. & H.-M. SCHÖBER (1978): Auswertung der Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern. – Schutzwürdige Biotope in Bayern, H. 1, 154 S.
- KITTEL, G. (1873/74): Systematische Übersicht der Käfer, welche in Baiern und der nächsten Umgebung vorkommen. – Corr.bl. zool. mineral. Ver. Regensburg, 27 u. 28, 62 S.
- KLEINSTEUBER, E. (1969): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Coleopteren eines Hochmoores im Oberen Westerzgebirge. – Veröff. Mus. Naturk. Karl-Marx-Stadt 4: 1–76.
- KLÖTZLI, F. (1978): Zur Bewaldungsfähigkeit von Mooren der Schweiz. – Telma 8: 183–192.
- KOCH, D. (1984): *Pterostichus nigrita*, ein Komplex von Zwillingarten. – Ent.Bl. 79(2-3): 141–152.
- KORELL, A. (1972): Zum Thema: Ködern von Caraben. – Nachrbl. Bayern. Ent. 21(5): 95–96.
- KROGERUS, R. (1960): Ökologische Studien über nordische Moorarthropoden. – Societas Scientiarum Fennica, Commentationes Biologicae 21(3): 1–238.
- LEHMANN, W. (1958): Beiträge zur Fauna von Sphagnumpolstern. – Abh. Ber. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden 24: 89–103.
- LEIPOLD, D. & O. FISCHER (1987): Die epigäische Spinnen-, Laufkäfer- und Kurzflügelkäferfauna des Großen Moores im NSG „Lange Rhön“. – Abh. Naturwiss. Verein Würzburg, 28: 111–137.
- LFU (1991a): ABSP Landkreis Straubing-Bogen, S. 73.
- LINDROTH, C. H. (1985): The Carabidae of Fennoscandia and Denmark. – Fauna Ent. Scand 15(2), 497 S.
- Lorenz, W. (1992): Rote Liste gefährdeter Laufkäfer Bayerns. – Schriftenr. Bayer. LFU 111: 101–109.

- Lorenz, W. (1998): Systematic list of extant ground beetles of the world. – Tutzing, 502 S.
- LUTZ, J. L. (1956): Spirkenmoore in Bayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 31: 58–69.
- MANDL, K. (1956): Die Käferfauna Österreichs. III. Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus*, Nachtrag. – Kol. Rdsch. 34 (1-3): 4–41.
- MANDL, K. (1968): Die Käferfauna Österreichs. VI. Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus*, Nachtrag. – Kol. Rdsch. 46/47: 17–53.
- MATHYL, E. (1990): Maßnahmen zum Schutz des Heidlaufkäfers (*Carabus nitens*). – Ent. Nachr. Ber. 34(2): 73–76.
- MCFERRAN, D. M. (1996): The distribution and status of *Carabus nitens* in environmentally sensitive areas of Northern Ireland. – Ir. Nat. J. 25(6): 212–218.
- MOSSAKOWSKI, D. (1964): Über Verbreitung und Ökologie einiger Käfer in Mooren und Heiden Schleswig-Holsteins. – Faun. Mitt. Norddeutschland 2(4): 106–
- MOSSAKOWSKI, D. (1970a): Ökologische Untersuchungen an epigäischen Coleopteren atlantischer Moor- und Heidestandorte. – Z. Angew. Zool. 181(3/4): 233–316.
- MOSSAKOWSKI, D. (1970b): Das Hochmoor-Ökoareal von *Agonum ericeti* und die Frage der Hochmoorbindung. – Faun.-Ök. Mitt. 3(11/12): 378–392.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2000): Vorab-Bericht zu den Untersuchungen der LWF zum Vorkommen und den ökologischen Ansprüchen des Hochmoor-Laufkäfers (*Carabus ménétriesi pacholei*). – Unveröff. Gutachten, 5 S.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2002): Verbreitung und Lebensraumansprüche der prioritären FFH-Anhang II-Art Hochmoorlaufkäfer (*Carabus ménétriesi pacholei*) in Ostbayern. – Unveröff. Projektbericht (ST103) der Bayer. LWF, 60 S. + Anl.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2002): Welchen Lebensräumen entstammt die heutige Artenvielfalt in Mitteleuropa (am Beispiel der Laufkäfer). – Natur und Kulturlandschaft 5: 99–109.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (2000): Auswahlkriterien für FFH-Arten aus der Sicht der Entomologie. – Insecta 6: 34–44.
- NATIONALPARKVERWALTUNG SUMAVA (2001): Management plan of the Sumava National Park. S. 84.
- NÜSSLER, H. (1965): *Carabus ménétriesi pseudogranulatus* ssp. n. aus dem sächsischen Erzgebirge. – Entomologische Abhandlungen Staatl. Museum f. Tierkunde Dresden 31: 307–317.
- NÜSSLER, H. (1969): Zur Ökologie und Biologie von *Carabus ménétriesi* Hummel. – Entomologische Abhandlungen Staatl. Museum f. Tierkunde Dresden 36(7): 281–302.
- NÜSSLER, H. (1977): Laufkäfer des Fichtelberg-Gebietes. – Veröff. Mus. Naturk. Karl-Marx-Stadt 9: 71–84.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften (2. Aufl.). – Stuttgart, 311 S.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV: Wälder und Gebüsche (2. Aufl.). – Stuttgart, 282 S.
- PAJE, F. & D. MOSSAKOWSKI (1984): pH-Preferences and habitat selection in carabid beetles. – Oecologia 64: 41–46.
- PALMEN, E. (1946): Materialien zur Kenntnis der Käferfauna im westlichen Swir-Gebiet (Sowjet-Karelien). – Acta Societas Pro Fauna et Flora Fennica 65(3): 1–198.
- PETERMANN, R. (1973): Die Hochmoore im Nationalpark und ihre Erhaltung. – AFZ 28(17): 404–405.
- PEUS, F. (1928): Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt norddeutscher Hochmoore. – Z. Morph. Ökol. 12: 533–683.
- PEUS, F. (1932): Die Tierwelt der Moore. – Handbuch der Moorkunde III, 277 S.
- PLATEN, R. (1989): Struktur der Spinnen- und Laufkäfer-Fauna anthropogen beeinflusster Moorstandorte in Berlin (West); taxonomische, räumliche und zeitliche Aspekte. – Diss. TU Berlin, 470 S.
- PLATEN, R. (1991): Renaturierungsversuch an einem Moor- und Feuchtgebiet im Spandauer Forst (Berlin). – UBA Texte, 302 S. + Anh.
- PETERMANN, R. & P. SEIBERT (1979): Die Pflanzengesellschaften des Nationalparks Bayerischer Wald. – Nationalpark Bayerischer Wald, Heft 4, 142 S. + Anl.
- PRIEHÄUSSER, G. (1952): Über die Entwicklung von Auen, Filzen und anderen Waldvernässungen im Bayerischen Wald. – Mitt. aus der Staatsforstverwaltung Bayerns 27: 9–71.
- REISER, P.-L. (1972): Vergleichende Untersuchungen an *Carabus ménétriesi* Humm. – Nachrichtenblatt Bayer. Entom. 21: 58–61.
- REITTER, E. (1908): Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. – Stuttgart, 248 S.
- RENKONEN, O. (1938): Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. – Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. 6: 1–231.
- RIESS, W. et al. (Projektgruppe ABSP, 1993): ABSP-Umsetzungsprojekt Bischofsreuter Waldhufen. Fachliche Zusammenschau, München, 56 S.
- RINGLER, A. (1977): Zur Erfassung der landschaftsökologischen Funktion der Moore. – Schriftenr. Naturschutz und Landschaftspflege 8: 57–70.
- RINGLER, A. (1998): Moorentwicklung in Bayern post 2000: Dezentral, kooperativ, aber nicht ziellos. – LSB 6/98: 109:152.
- ROUBAL, J. (1934): Die Coleopterenwelt (Tyrophobionte, Tyrophophile, Tyrophoxene etc.) der Treboner (Wittingauer) Moore. – Folia Zoologica et Hydrobiologica (Riga) VII: 56–97.
- RUOFF, S. (1932): Stratigraphie und Entwicklung einiger Moore des Bayerischen Waldes in Verbindung mit der Waldgeschichte des Gebietes. – Forstwiss. Cbl. 54(15): 479–491 und 517–533.
- SCHÄFLEIN, H. (1972): Zum Thema: Ködern von Caraben. – Nachrbl. Bayer. Ent. 21(1): 10–11.
- SCHERZINGER, C. (1994): Faunistisch-ökologische Untersuchungen zum Vorkommen des Hochmoor-Gelblings (*Colias palaeno* L. 1761) im Landkreis Feyung-Grafenau. – Der Bayerische Wald 8: 32–35.
- SCHMEIDL, H. (1978): Natürliche Moorwaldbestände im südostbayerischen Raum. – Telma 8: 193–196.
- SCHMEIDL, H. (1981): Die Vegetations- und Waldentwicklung im Bayerischen Wald, Böhmerwald und südlichen Oberpfälzer Wald. – Telma 11: 31–39.
- SCHUCH, M. (1988a): Moorrekultivierung in früherer Zeit – Auswirkungen der Gesetzgebung in Bayern – Derzeitiger Zustand der Moore. – Telma 18: 397–404.
- SCHUCH, M. (1988b): Anthropogene Moorböden und einige Möglichkeiten ihrer Entwicklung unter besonderer Berücksichtigung bayerischer Verhältnisse. – Telma 18: 85–93.
- SCHUCH, M. (1993a): Die Moore im Wandel der Zeit. – Schriftenr. Bayer. Forstverein 12: 132–138.
- SCHUCH, M., LAFORCE, W. & W. MEINDL (1986): Die Moorkommen Bayerns und ihr derzeitiger Zustand. – Telma 16: 11–21.
- SCHWEIGER, O. (1999): Die Artenausstattung der Laufkäfer im Rahmen der natürlichen Vegetationssukzession auf Sturmwurfflächen

- im Nationalpark Bayerischer Wald. – Unveröff. Diplomarbeit Naturwiss. Fak. Univ. Salzburg, 129 S.
- SENGBUSCH, P. V. & A. BOGENRIEDER (2001): Rückgang der Moorkiefer im südlichen Schwarzwald. -Naturschutz und Landschaftsplanung 33(8): 249–254.
- SHILENKOV, V. G. (1994): Catalogue of the *Carabus* species from Siberia with preliminary notes to the taxonomical revision. – In Desender, K. et al. (Eds.): Carabid Beetles: Ecology and Evolution: 63–69.
- SOKOLÁR, F. (1911a): *Carabus pacholei*. – Dt. ent. National-Bibliothek, S. 139.
- SOKOLÁR, F. (1911b): Eine neue Caraben-Species aus Mitteleuropa. – Ent. Rdsch. 28: 13–14.
- SPITZER, K., BEZDEK, A. & J. JAROS (1999): Ecological succession of a relict Central European peat bog and variability of its insect biodiversity. – J. Insect. Conservation 3: 97–106.
- SSYMANK, A. et al. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Schriftenr. Landschaftspf. u. Naturschutz 53, 560 S.
- STEINER, G. M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog (4. Aufl.) – Wien, 507 S. + Anl.
- STRUNZ, H. (1981): Die frühere forstliche Nutzung und der Naturschutz der Moore im Nationalpark Bayerischer Wald. – Telma 11: 125–133.
- STUMPF, T. (1999): Zur ökologischen Trennung der beiden Zwillingarten *Pterostichus nigrita* (Payk., 1790) und *Pterostichus rhaeticus* Heer, 1837 im Rheinland. – Mitt. Arb.gem. Rheinischer Koleopterologen 9(1/2): 8–11.
- SPITZENBERG, D. (2002): Die Untersuchungen der Moore im Brockengebiet des Oberharzes. – Internetseite der FG Faunistik und Ökologie Staßfurt (<http://www.halophile.de>).
- TANZER, P. (1934): *Carabus ménétriesi* Hummel und sein Vorkommen im Böhmerwalde. – Entomologisches Nachrichtenbl. 7(1): 36–37.
- TRAUTNER, J. & G. MÜLLER-MOTZFELD (1995): Faunistisch-ökologischer Bearbeitungsstand, Gefährdung und Checkliste der Laufkäfer. Naturschutz und Landschaftsplanung 27(3): 96–105.
- TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & M. BRÄUNICKE (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands. – Naturschutz und Landschaftsplanung 29(9): 261–273.
- TRAUTNER, J., RIETZE, J. & W. LORENZ (2000): Erfassung der prioritären FFH-Anhang II-Laufkäferart *Carabus ménétriesi* ssp. *pacholei* im bayerischen Voralpengebiet. – Unveröff. Studie im Auftrag Bayer. LFU, 11 S.
- TRAUTNER, J., RIETZE, J. & W. LORENZ (2001): Erfassung der prioritären FFH-Anhang II-Laufkäferart *Carabus ménétriesi* ssp. *pacholei* Sokolár 1911 (Hochmoor-Laufkäfer) im bayerischen Voralpengebiet. – Unveröff. Gutachten im Auftrag Bayer. LFU, 17 S.
- WEISS, I. (1995): Siedlungsstrategien der Spinnen und Weberknechte in naturnahen Waldgesellschaften des Nationalparks Bayerischer Wald, unter besonderer Berücksichtigung der Walddynamik (Endbericht). – Unveröff. Gutachten im Auftrag der Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald, 228 S. + Anh.
- WEISS, I. (2001): Spinnen und Weberknechte in Hochmooren des Nationalparks Bayerischer Wald. – Unveröff. Gutachten im Auftr. Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald und Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 24 S. + Anl.

Anschrift des Verfassers

Stefan MÜLLER-KROEHLING
Bayerische Landesanstalt für
Wald und Forstwirtschaft (LWF)
Am Hochanger 11
D-85354 Freising

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Angewandte Carabidologie](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [Supp_4](#)

Autor(en)/Author(s): Müller-Kroehling Stefan

Artikel/Article: [Verbreitung, Habitatbindung und Lebensraumansprüche der prioritären FFH-Anhang II-Art *Carabus ménétriesi pacholei* SokoláĚr 1911 \(*bohemicus* Tanzer 1934\) \(Böhmischer Hochmoorlaufkäfer\) in Ostbayern, und Überlegungen zu ihrem Schutz 65-85](#)