

Verbreitung und Schutz der prioritären FFH-Art *Carabus menetriesi pacholei* (Hochmoorlaufkäfer) in Oberösterreich

Bearbeitet von:

Mag. Wolfgang Paill (Projektleitung) &
Mag. Christian Mairhuber
ÖKOTEAM – Institut für Faunistik & Tierökologie
Brunner, Holzinger, Komposch, Paill OEG
Technisches Büro für Biologie
Bergmannngasse 22
A-8010 Graz
Tel.: 0316/ 35 16 50 Fax DW 4
e-mail: office@oekoteam.at
www.oekoteam.at



Dr. Klaus Peter Zulka
Umweltbundesamt GmbH, Naturschutz
Spittelauer Lände 5
A-1090 Wien
Tel.: 01/31304/3391
e-mail: peter.zulka@umweltbundesamt.at
www.umweltbundesamt.at



Jürgen Trautner & Dipl.-Biol. Jörg Rietze
Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung
Johann-Strauß-Straße 22
D-70794 Filderstadt
Tel.: +49 (0) 71 58 / 21 64
e-mail: info@tieroekologie.de
www.tieroekologie.de



Im Auftrag von:

Amt der Oberösterreichischen Landesregierung
Naturschutzabteilung
Dr. Alexander Schuster
Bahnhofsplatz 1
4021 Linz

Graz, im April 2006

1 Inhaltsverzeichnis

2	ZUSAMMENFASSUNG	4
3	EINLEITUNG	6
3.1	Verbreitung, Status und Gefährdung von <i>Carabus menetriesi</i>	6
3.2	<i>Carabus menetriesi pacholei</i> in Oberösterreich	7
3.3	Aufgaben und Ziele des aktuellen Projekts	8
4	METHODEN UND PROBEFLÄCHEN	9
4.1	Grundlagendaten und Vorerhebungen	9
4.2	Methoden der Datenerhebungen	9
4.2.1	Luftbildinterpretation und Potenzialbefahrung	9
4.2.2	Erhebung der Umweltparameter	9
4.2.3	Statistische Analysen zur Lebensraumpräferenz	10
4.2.4	Habitatmodell	11
4.2.5	Fallenfang	11
4.3	Kartierte Gebiete und Probeflächen	13
4.3.1	Überblick	13
4.3.2	Tanner Moor	14
4.3.3	Sepplau	18
4.3.4	Lambartsau	19
4.3.5	Bayrische Au	20
4.3.6	Deutsches Haidl und Auerl	22
4.4	Methodik zur Bewertung des Erhaltungszustandes	22
5	ERGEBNISSE UND DISKUSSION	24
5.1	Gebiete ohne bzw. mit geringer Vorkommenswahrscheinlichkeit	24
5.2	Gebiete mit Vorkommenswahrscheinlichkeit	26
5.3	Gebiete mit aktuellen Nachweisen von <i>Carabus menetriesi pacholei</i>	27
5.3.1	Tanner Moor	27
5.3.2	Bayrische Au	31
5.4	Lebensraumnutzung von <i>Carabus menetriesi pacholei</i>	32
5.4.1	Umweltparameter	32
5.4.2	Lebensraumpräferenzen im Tanner Moor	38
5.4.3	Habitatmodell für Vorkommen im Tanner Moor	40

5.5	Erhaltungszustand gemäß FFH-Richtlinie.....	42
5.6	Ziele und Ansätze für mögliche Maßnahmen	44
5.7	Begleitfauna.....	45
5.8	Weiterführende Untersuchungen.....	47
5.8.1	Grundlagenerhebungen.....	47
5.8.2	Monitoring.....	47
6	LITERATUR.....	48
7	ANHANG.....	51
7.1	Artenlisten und Fangzahlen (Carabidae gesamt).....	51
7.2	Fangtermine und -lokalitäten von <i>Carabus menetriesi pacholei</i>	53
7.3	Umweltparameter	53

2 Zusammenfassung

Der Laufkäfer *Carabus menetriesi* ist eine der in den letzten Jahren in den Fokus des Naturschutzes gerückten Arten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften, da seine Unterart *pacholei* Sokolar, 1911 als prioritäres Taxon in Anhang II dieser Richtlinie geführt wird. Jener Anhang umfasst Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für die im Rahmen des europäischen Netzwerkes Natura-2000 besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen. Zudem ist die Art in Anhang IV der streng geschützten Arten aufgelistet.

Carabus menetriesi pacholei ist eine charakteristische und exklusive Art von Moorlebensräumen, die ihren Vorkommensschwerpunkt in Mitteleuropa in Übergangs- bzw. Zwischenmooren hat. Vorkommen außerhalb von Mooren sind nicht bekannt. Aufgrund ihrer Seltenheit und besonderen naturschutzfachlichen Bedeutung, aber auch der Einstufung als charakteristische Art für Moorlebensräume des Anhangs I der FFH-Richtlinie, muss ihr eine herausragende Bedeutung beim Schutz, bei der Pflege- und Entwicklungsplanung sowie im Rahmen des Monitorings für das Netzwerk Natura-2000 zukommen.

Innerhalb der EU haben Österreich, Tschechien und Deutschland die Gesamtverantwortung für den Erhalt der Unterart. Bereits auf Grund des weltweit kleinen Areals, der isolierten und z. T. sehr kleinen Habitate, des sicheren oder vermutlichen Erlöschens an einzelnen Fundorten sowie der vermutlich bereits genetisch unterschiedlich ausgestatteten Populationen sind grundsätzlich alle Vorkommen (in allen Staaten und Bundesländern) mit hoher Priorität zu erhalten und zu sichern.

Innerhalb Österreichs ist *Carabus menetriesi pacholei* nur aus Nordtirol, wo er möglicherweise inzwischen ausgestorben ist, aus Niederösterreich, wo lediglich alte Meldungen existieren, und aus dem Granit- und Gneishochland Oberösterreichs bekannt. Auch hier wurden in den vergangenen Jahrzehnten keine gezielten Erhebungen durchgeführt, mit Ausnahme des Typus-Fundortes Tanner Moor, der immer wieder von Spezialisten erfolgreich besammelt wurde.

Ausgehend von der aktuell bestätigten Population im Tanner Moor wurden nun historische Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* sowie Moore, die aufgrund ihrer Größe, Naturnähe und der Lebensraumverhältnisse als potenziell geeignet eingeschätzt worden waren, untersucht. Dabei standen der Versuch einer jeweils aktuellen Nachweisführung, eine Habitatanalyse sowie die Erstellung einer möglichst präzisen Verbreitungskarte im Tanner Moor im Vordergrund des Projekts.

Die Untersuchungen fanden in 6 ausgewählten Mooren Oberösterreichs (Tanner Moor, Sepplau, Lambartsau, Bayrische Au, Deutsches Haidl und Auerl) mit Hilfe von Bodenfallen statt. Insgesamt kamen auf 21 Probeflächen 142 Fallen über einen Zeitraum von 2-2,5 Monaten (02.05.-19.07.2005) zum Einsatz.

Carabus menetriesi pacholei konnte nur im Tanner Moor und in der Bayrischen Au, wo jeweils bereits Vorkommen bekannt waren, festgestellt werden. In beiden großflächigen Mooren werden jedoch nur kleine Teilflächen von der Art genutzt. In der Bayrischen Au lebt *Carabus menetriesi pacholei* am Nordwestrand des Spirken-Talhochmoores im Übergangsbereich zur Verlandung des Moldaustausees auf einer Fläche von etwa 1,5 ha. Im Tanner Moor ist die Art zwar weiter verbreitet, bleibt jedoch ebenfalls weitgehend auf die Randbereiche im Norden und Osten beschränkt und nutzt in Summe der möglicherweise bereits funktionell isolierten Teilflächen kaum 4 ha des über 100 ha großen Latschenhochmoores.

Als Habitat von *Carabus menetriesi pacholei* dienen nasse, weitgehend baum- bis strauchfreie, zumeist bultig strukturierte Moorflächen, die durch zumindest 90 %-ige Deckung der Moosschicht und geringe Deckung der Heidelbeere gegenüber den typischen Moorzwergsträuchern Rauschbeere und Moosbeere gekennzeichnet sind. Nur selten vermag *Carabus menetriesi pacholei* in trockeneren und dann meist dichter von Latschen oder Spirken bestandene Hochmoorteile, wie sie in weiten Teilen im Tanner Moor und der Bayrischen Au vorherrschen, vorzudringen.

Hinsichtlich der Erhaltungszustände gemäß FFH-Richtlinie kann weder im Tanner Moor noch in der Bayrischen Au davon ausgegangen werden, dass „ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und wahrscheinlich weiterhin vorhanden sein wird, um langfristig ein Überleben der Populationen dieser Art zu sichern“. Beide Populationen müssen daher als im ungünstigen Zustand befindlich (Kategorie C) beurteilt werden.

Basierend auf den Erkenntnissen zum ungünstigen Status und der hochgradigen Gefährdung von *Carabus menetriesi pacholei* in Oberösterreich wird auf umfassende Maßnahmen zur Sicherung der Rest-Populationen hingewiesen; diese müssen jedoch Teile von integrativen Moorentwicklungskonzepten sein.

Abschließend werden Wissensdefizite aufgezeigt, welche fortführende Untersuchungen in weiteren für die Art potenziell geeigneten Mooren Ober- und Niederösterreichs notwendig machen.

3 Einleitung

3.1 Verbreitung, Status und Gefährdung von *Carabus menetriesi*

Der Laufkäfer *Carabus menetriesi* Faldermann in Hummel, 1827 ist eine der in den letzten Jahren in den Fokus des Naturschutzes gerückten Arten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (kurz: FFH-Richtlinie) des Rates der Europäischen Gemeinschaften, da seine Unterart *pacholei* Sokolar, 1911^{*} als prioritäres Taxon in Anhang II dieser Richtlinie geführt wird. Jener Anhang umfasst Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für die im Rahmen des europäischen Netzwerkes Natura-2000 besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen. Zudem ist die Art in Anhang IV der streng geschützten Arten aufgelistet. *Carabus menetriesi pacholei* wurde im Zuge des damaligen Beitritts Österreichs zur Europäischen Union in die erste Erweiterung der Anhänge 1997 aufgenommen.

Das Gesamtareal von *Carabus menetriesi* reicht von Russland bis nach Südost- und Mitteleuropa (Übersichtskarte der Verbreitung auf aktuellem Stand bei Trautner & Gürlich 2005), wobei die Subspezies *pacholei* auf Teile Deutschlands, Österreichs und Tschechiens beschränkt ist und somit als zentraleuropäisch-endemisches Taxon eingestuft werden muss. *Carabus menetriesi pacholei* ist bereits aufgrund seiner Verbreitung, aber auch seiner Gefährdungsdiskussion sicherlich zu Recht in die o. g. Anhänge der FFH-Richtlinie aufgenommen worden.

Innerhalb der EU haben Österreich, Tschechien und Deutschland damit die Gesamtverantwortung für den Erhalt der Unterart. Bereits auf Grund des weltweit kleinen Areals, der isolierten und z. T. sehr kleinen Habitate, des sicheren oder vermutlichen Erlöschens an einzelnen Fundorten sowie der vermutlich bereits genetisch unterschiedlich ausgestatteten Populationen sind grundsätzlich alle Vorkommen (in allen Staaten und Bundesländern) mit hoher Priorität zu erhalten und zu sichern. Neben primären naturschutzfachlichen Gründen ist für das Vorkommen im Tanner Moor in Österreich zusätzlich ein wissenschaftshistorischer Grund anzuführen, denn von dort stammt das Tier, nach dem *Carabus pacholei* durch Sokolar (1911a) beschrieben wurde.

Anfang des 20. Jh. veröffentlichte Sokolar (1911a: 13) die Beschreibung einer neuen *Carabus*-Art, die er mit folgenden Sätzen einleitete: „Länger als zwei Jahre habe ich geschwankt, wohin dieses sonderbare Tier zu stellen kommt, und gezögert, damit vor die Öffentlichkeit zu treten. Nunmehr bin ich voll überzeugt, dass wir es mit einer neuen Caraben-Art, nicht mit einer neuen Rasse einer bekannten Art zu tun haben“. Seine detaillierte Beschreibung des *Carabus pacholei* basierte auf einem einzelnen weiblichen Tier, das im Sommer 1908 von Franz Pachole, damals Landesrechnungs-Offizial in Wien, gefangen worden war. Interessant ist insbesondere sein Vergleich mit *Carabus ullrichii*, „dem es tatsächlich, von der bedeutend geringeren Größe und der Färbung abgesehen, am ähnlichsten scheint“. In der Originalbeschreibung werden Fundort und Fundumstände zunächst nicht genannt, „weil der Entdecker selbst das betreffende Gebiet einer weiteren gründlichen Durchforschung später zu unterziehen gedenkt“ (Sokolar 1911a: 14). In einer zweiten Publikation (Sokolar 1911b) wird allerdings das Tanner Moor als Fundort preisgegeben.

Sokolars Beschreibung einer eigenen Art mochte der *Carabus*-Spezialist Breuning nicht folgen; das der Beschreibung zu Grunde liegende Tier hat er offensichtlich auch nicht selbst gesehen. Im Anhang seiner weltbekannten Monographie der Gattung *Carabus* unter „Über-

^{*} Auf die genaue systematische Stellung sowie die Abgrenzung zu weiteren Formen des *Carabus menetriesi* wird an dieser Stelle nicht eingegangen

sicht über die bisher in der Literatur erwähnten Hybriden“ taucht *pacholei* als *arvensis*+?*ullrichii*-Hybrid mit folgendem Text auf: „Sokolar beschrieb als *pacholei* ein Stück vom Tanner Moor in Nieder-Österreich, das Merkmale des *arvensis* und *ullrichii* vereinigen sollte. Seither wurde kein Stück mehr bekannt“ (Breuning 1936: 1565). Erst Mandl (1951) konnte diese Einstufungen an Hand des alten Materials sowie neuer österreichischer Funde vom Bärnkopf im Weinsberger Forst (leg. Metzler) revidieren. Er erkannte *pacholei* Sokolar (syn.: *bohemicus* Tanzer) als Taxon an und stellte ihn als ssp. zu *menetriesi*.

Carabus menetriesi ist eine charakteristische und exklusive Art von Moorlebensräumen, die nach der Einstufung von Trautner (2001) ihren Vorkommensschwerpunkt in Mitteleuropa in Übergangs- bzw. Zwischenmooren hat. Vorkommen außerhalb von Mooren sind nicht bekannt. Aufgrund ihrer Seltenheit und besonderen naturschutzfachlichen Bedeutung, aber auch der Einstufung als charakteristische Art für Moorlebensräume des Anhangs I der FFH-Richtlinie, muss ihr eine herausragende Bedeutung beim Schutz, bei der Pflege- und Entwicklungsplanung sowie im Rahmen des Monitorings für das Netzwerk Natura-2000 zukommen. Soweit sich Vorkommensgebiete nicht innerhalb der Natura-2000-Kulisse befinden sollten, sind diese aus fachlicher Sicht nachzumelden bzw. auf andere Weise dem gleichen strengen Schutzregime und einer Monitoring-Verpflichtung zu unterwerfen.



Abbildung 1: Holotypus und rezentes Exemplar von *Carabus menetriesi pacholei* aus dem Tannermoor.
[Fotos: Paill/ÖKOTEAM]

3.2 *Carabus menetriesi pacholei* in Oberösterreich

Die Verbreitung von *Carabus menetriesi* in Oberösterreich war bisher nur wenig erforscht (Zulka & Paill, im Druck, Tab. 1). Seit längerem bekannt war der Locus typicus der Unterart *pacholei*, das Tanner Moor, der immer wieder Sammler anlockte. Die Aufklärung der taxonomischen Verhältnisse um *Carabus menetriesi pacholei* durch Mandl (1951) hat allerdings eine gewisse Sammeltätigkeit motiviert. So wurden in den 1950er und 1960er-Jahren einige zusätzliche Vorkommen entdeckt.

Ergänzend zum Fundort Tanner Moor nennt Mandl (1965) die Fundorte „Moor bei Königswiesen“ (1964, leg. Baier) und Bayrische Au (Mai 1957, leg. G. Mayer). Kusdas (1966) gibt ferner noch den Fundort „Umgebung von Unterweißenbach“ (1966, leg. Baier) an. An diesem Kenntnisstand hat sich bis ins neue Jahrtausend nichts geändert. Mitter (2001) führt in seiner Übersicht ebenfalls die bereits genannten vier Fundorte an.

2003/2004 unternahm das Umweltbundesamt eine Begehung und Erst-Beprobung großer Moore des Mühlviertels (Zulka, Oberleitner & Essl, in Vorbereitung), wobei *Carabus menetriesi pacholei* nur im Tanner Moor nachgewiesen werden konnte.

3.3 Aufgaben und Ziele des aktuellen Projekts

Das Projekt verfolgte im Wesentlichen vier Ziele: (1) Überprüfung oberösterreichischer Moore des Nördliches Granit- und Gneishochland auf ihre Eignung als Lebensraum für *Carabus menetriesi pacholei*, (2) intensive Beprobung derjenigen Moore, die aufgrund ihrer Struktur als Lebensraum für *Carabus menetriesi pacholei* in Frage kommen, (3) Untersuchung der Habitatpräferenz innerhalb des genutzten Lebensraumes im Tanner Moor und (4) Bewertung der Erhaltungszustände gemäß FFH-Richtlinie in den Vorkommensgebieten.

Angesichts der geringen Kenntnis über die Verbreitung des Moorlaufkäfers in Oberösterreich erschien es notwendig, möglichst viele in Krisai & Schmidt (1983) ausgewiesene und im Moor-shape des Landes Oberösterreich verzeichnete Moore aufzusuchen und anhand der an südbayerischen Mooren gewonnenen Erfahrungen über die genauen Habitatansprüche der Art die vorgefundenen Bedingungen hinsichtlich ihres Vorkommenspotenzials zu bewerten.

Zum zweiten war es notwendig zu überprüfen, ob so identifizierte potenziell geeignete Moorflächen tatsächlich besiedelt sind. Die Verbreitung von *Carabus menetriesi pacholei* ist das Ergebnis nacheiszeitlicher Lebensraum-Fragmentations- und Populations-Aussterbeprozesse; es ist also davon auszugehen, dass *Carabus menetriesi pacholei* auf vielen Biotopinseln fehlt, obwohl die Habitatbedingungen adäquat wären.

Das einzige Vorkommen in Oberösterreich, das auch in jüngste Zeit wiederholt bestätigt werden konnte, befindet sich im Tanner Moor. Völlig unklar ist aber, welche Anteile des Tanner Moores tatsächlich besiedelt werden. Blumenthal (1964: 99) schreibt: „Die Rasse scheint eine geringe Flächendichte zu haben, sie fand sich über das ganze Moor verstreut.“ Erfahrungen aus bayerischen Mooren machen jedoch sehr unwahrscheinlich, dass die flächenmäßig dominierenden, relativ trockenen Latschenfilze geeignete Lebensräume darstellen. Ein drittes Ziel des Projektes war es daher, die Verbreitung im Tanner Moor genau abzuklären.

Die Analyse der Habitatansprüche ist aus mehreren Gründen für den Schutz und die Erhaltung von *Carabus menetriesi pacholei* von besonderer Bedeutung. (1) Die essenziellen Habitatansprüche müssen für die Art erfüllt sein, der Lebensraum muss so beschaffen sein und so erhalten werden, dass die Art überleben kann. Managementmaßnahmen zur Erhaltung der Art sind nur dann aussichtsreich, wenn diese Ansprüche abgeklärt sind. (2) Aus bestimmten Habitatparametern sollte sich mit einiger Wahrscheinlichkeit vorhersagen lassen, ob die Art zu erwarten ist oder nicht. (3) Der günstige Erhaltungszustand im Sinne der FFH-Richtlinie muss für die Art erhalten oder wiederhergestellt werden; dieser günstige Erhaltungszustand muss sich für die Art angesichts der schwierigen Nachweisbarkeit in weitem Umfang an den Habitatindikatoren ablesen lassen.

Bisher war die Habitatpräferenz von *Carabus menetriesi pacholei* in gewissem Umfang umstritten. Nach den Forschungen im südwestbayerischen Mooren (Harry 2002) scheint die Art eine deutliche Präferenz für lichte Moorbereiche zu zeigen. Ergebnissen aus dem Bayerischen Wald zufolge (Müller-Kroehling 2002) toleriert die Art jedoch ein beträchtliches Ausmaß an Beschattung und ist typisch für die Spirkenfilz-Waldmoore der Hochlagen des Bayrischen Walds. Ebenso kontrovers wurde die Legitimität des deutschen Namens „Hochmoorlaufkäfer“ der Art diskutiert. Während einige Befunde die Angemessenheit des Namens zweifelhaft erscheinen lassen – *Carabus menetriesi pacholei* ist nirgendwo ein typischer Bewohner der Zentren ausgedehnter intakter Hochmoore – stehen die Habitatpräferenzen im Bayerischen Wald mit der Namensgebung anscheinend in gutem Einklang (Müller-Kroehling 2002).

4 Methoden und Probeflächen

4.1 Grundlagendaten und Vorerhebungen

Als wesentliche Grundlage zur Auswahl der Moore wurden die Publikation von Krisai & Schmidt (1983) und Steiner (1992) sowie ein Moor-shape in Verbindung mit aktuellen Farbluftbildern der Oberösterreichischen Landesregierung herangezogen.

Im Zuge der Erhebungen des Umweltbundesamtes (Zulka, Oberleitner & Essl, in Vorb.) waren neben dem Tanner Moor bereits einige größere Moore Oberösterreichs (Donfalterau, Donnerau, Bumau, Bruckangerlau, Wirtsau, Grandlau, Sepplau und Bayrische Au) begangen und stichprobenartig beprobt worden.

4.2 Methoden der Datenerhebungen

4.2.1 Luftbildinterpretation und Potenzialbefahrung

Im Umfeld der bekannten Nachweisorte von *Carabus menetriesi pacholei* gelegene Moore wurden zunächst nach den Beschreibungen von Krisai & Schmidt (1983) und Steiner (1992) sowie nach aktuellen Luftbildern bezüglich ihrer potenziellen Habitateignung differenziert. 19 Moorgebiete wurden schließlich von zwei erfahrenen Bearbeitern begangen und von diesen wiederum 6 Moore zu Untersuchung im Jahr 2005 ausgewählt.

Zahlreiche Moore konnten von vornherein als eher ungeeigneter Lebensraum ausgeschieden werden. Kriterien waren insbesondere starke Störungen im Wasserhaushalt sowie das Fehlen spezifischer Strukturen in der Luftbildanalyse (lockerer Spirken- bzw. Latschenbewuchs mit entsprechenden Bodenstrukturen und Vegetationsfärbungen).

Besonders geeignet erscheinende Moore wurden ab Anfang Mai 2005 begangen und im gegebenen finanziellen Rahmen beprobt (siehe Abschnitt 4.3). In einem zweiten Durchgang Anfang Juli (06.07.2005) wurden 13 weitere Gebiete angefahren, begangen und auf ihr Potenzial für die Art hin eingeschätzt. Hierbei wurde die Einschätzung der Luftbildanalyse durch eine umfangreiche Begehung überprüft; ggf. wurden Bereiche für weiterführende Untersuchungen ermittelt. Lediglich einzelne der in den Katalogen und im Moor-shape aufgeführten Moore aus diesem Bereich sind bislang nur per Luftbild ausgewertet bzw. für die Erfassung oder Einschätzung unberücksichtigt geblieben.

4.2.2 Erhebung der Umweltparameter

Im Lichte der Erfahrungen, die in früheren Projekten gewonnen worden waren (Trautner 2001, Harry 2002, Müller-Kroehling 2002, Zulka, Oberleitner & Essl, in Vorb.), erhoben wir nachfolgend aufgelistete Umweltparameter mit dem Ziel die Habitate auch kleinflächig differenzieren zu können.

In einem Quadrat von 1 m Seitenlänge um die Falle wurde die Deckung der Pflanzenarten geschätzt. Insbesondere wurde die Deckung von *Pinus rotundata*, *Pinus sylvestris*, *Pinus uncinata*, *Betula pubescens*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium oxycoccos* (inklusive *Vaccinium microcarpum*), *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex rostrata*, *Molinia caerulea*, *Sphagnum* sp sowie die Deckung

anderer Moose aufgenommen. Die Deckungswerte wurden jeweils ermittelt, indem die Pflanzen vor dem geistigen Augenin eine Ecke des Quadrats geschoben wurden.

In demselben Quadrat wurde die Anzahl der Bulten und deren Höhe geschätzt.

Zusätzlich wurden mittlere Baumhöhe und Baumdeckung in einem weiteren Umkreis von 5 m Radius um die Falle geschätzt.

Die Ermittlung der Moorfeuchtigkeit erfolgte durch einfachen Test mit Hilfe einer ordinalen Skala (vgl. Tabelle 1).

Ergänzend zu den direkt erhobenen Habitatparametern fanden die Ellenberg-Zeigerwerte der aufgenommenen Pflanzen Berücksichtigung (Ellenberg et al. 1992). Licht-, Temperatur- und Stickstoffzahlen wurden dabei mit den Deckungswerten gewichtet und gemittelt.

Zu berücksichtigen ist, dass die Habitatpräferenz auf Flächen ermittelt wurde, die aufgrund von Expertenwissen a priori bereits als möglicher Lebensraum identifiziert wurden. Die Umweltparameter erfassen also potenzielle Gradienten der Lebensraumeignung innerhalb der Habitatnische von *Carabus menetriesi pacholei*. Lebensräume außerhalb des bekannten Vorkommenspotenzials der Art (z. B. Vorkommen auf mineralischem Boden) blieben unberücksichtigt. Somit war nicht zu erwarten, dass sich mit den verwendeten Variablen spektakuläre Signifikanzen der Habitatpräferenzmodellverbesserung ergeben würden.

Die erhobenen Umweltparameter sind im Bericht nicht ausgeführt, wurden jedoch ins GIS-Projekt implementiert.

Stufe	Bedeutung	Kriterium
1	trocken	Moos fühlt sich trocken an
2	feucht	Moos ist nass, kein freies Wasser
3	nass	Wasser läuft um Gummistiefel zusammen
4	sehr nass	freies stehendes Wasser

Tabelle 1: Rangstufen für die ordinale Feuchtigkeitsskala.

4.2.3 Statistische Analysen zur Lebensraumpräferenz

Üblicherweise lässt sich die Habitatpräferenz von Arten nicht mit einem linearen Regressions-Ansatz modellieren. Stattdessen haben Austin et al. (1984) den Einsatz von verallgemeinerten linearen Modellen (McCullagh & Nelder 1983) vorgeschlagen. Logistische Regression ist eines dieser verallgemeinerten Modelle, die Link-Funktion ist dabei die Logit-Funktion, die Anpassung des Modells wird mit Maximum-Likelihood-Methoden bewerkstelligt. Zur Ermittlung der Modellverbesserungs-Signifikanz stehen in den handelsüblichen Statistikprogrammen drei Tests zur Verfügung, der Score-Test, der Wald-Test und der Devianz-Test (Norusis 1993), deren Ergebnisse asymptotisch konvergieren. Wir verwenden den Devianz-Test, da dieser Test bei kleinen Stichproben die günstigsten Eigenschaften aufweist. Die eingesetzte Software ist SPSS 10.0.

Wir testen, ob der Einschluss der jeweiligen Umweltvariablen in ein Null-Modell zu einer signifikanten Modellverbesserung (gemessen als signifikante Reduktion der Devianz des Modells) führt. In diesen Fällen ist zu erwarten, dass die entsprechende Umweltvariable unmittelbar oder mittelbar für das Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* von Bedeutung ist.

Das erfordert eine Reihe von Tests am selben Datenkörper. Traditionellerweise hat in diesem Falle das Signifikanzniveau mittels Bonferroni-Korrektur angepasst zu werden, damit der experimentweise Fehler nicht zu groß wird (vgl. Sokal & Rohlf 1995). Diese so genannte Bon-

ferroni-Korrektur führt allerdings zu sehr konservativen Entscheidungen. Roback & Askins (2005) warnen dementsprechend vor dem Einsatz zu trennschwacher Testkorrekturen und schlagen eine Alternative zur Kontrolle des Fehlers bei Situationen mit multiplen Tests vor, die positive Fehlnachweisrate (pFDR, positive false discovery rate, Storey et al. 2004). Sie ermöglicht, die Anzahl fehlerhafter positiver Testergebnisse bei multiplen Tests auf einem vorher spezifizierten Niveau zu kontrollieren. Wir setzen dieses Niveau auf $q = 0,05$, was bedeutet, dass bei 20 positiven Tests („discoveries“) am selben Datenkörper bei einem dieser Tests die Nullhypothese zu Unrecht abgelehnt würde.

4.2.4 Habitatmodell

Regressionsanalysen verfolgen in der Regel zwei Ziele; zum einen, die Relevanz von unabhängigen Variablen zu bestimmen (siehe oben), zum anderen, im Sinne der Indikation, die Zielvariable möglichst exakt vorhersagen zu können. Diese beiden Ziele sind nicht kongruent. Zur Erreichung des zweiten Ziels errechnen wir ein Modell mittels multipler logistischer Regression, das mit möglichst wenigen, nicht redundanten Variablen das Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* möglichst genau vorhersagt. Aus dem Satz von Variablen wählten wir diejenigen, die besonders einfach im Feld zu ermitteln sind. Mittels stufenweiser Elimination entfernen wir aus dem Modell schrittweise redundante Variablen, bis ein Modell übrig bleibt, das das Optimum zwischen Genauigkeit und Einfachheit darstellt. Die verwendete Software war wiederum SPSS 10.0.

4.2.5 Fallenfang

In 6 Mooren wurden 21 Standorte mit jeweils 6 Bodenfallen beprobt. Diese wurden bezüglich *Carabus menetriesi pacholei* „erfolgsorientiert“ (d. h. nicht nach einer zufälligen oder für Lebensräume im Gebiet repräsentativen Auswahl) mit einem Abstand von 5–10 m zueinander positioniert. Der Auswahl geeignet erscheinender Mikrohabitate wurde dabei besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Analog zu bisherigen eigenen Untersuchungen zu dieser Art sowie umfangreichen, langjährigen Erfahrungen aus der Bestandserfassung von Laufkäfern kam eine aufwands- und kostenoptimierte Methode des Fallenfangs zum Einsatz: Als Fallen dienten ineinander stapelbare Kunststoffbecher (Getränkebecher) und Essigsäure als Fangflüssigkeit (unproblematische Verwendung und Entsorgung). Bereits im Gelände wurden 2-3 Becher ineinander gesteckt als Falle ebenerdig eingesetzt, um anschließend ein einfaches Wechseln zu ermöglichen. Der innerste Becher wird dabei herausgezogen, der nächste neu mit Flüssigkeit befüllt bzw. sofern nur noch einer im Boden verblieben ist, ein neuer eingesteckt. Die Kunststoffbecher fassten 0,2 l und besaßen eine Öffnungsweite von ca. 6,5 cm. Sie wurden bei jedem Fallenwechsel zu etwa einem Drittel mit 5%iger Essigsäure sowie etwas Detergenz zur Oberflächenentspannung der Flüssigkeit gefüllt. Ein Plexiglas-Dach mit Kantenlänge von 15 cm x 15 cm, das durch 3 mm starke Drahtschlaufen in ca. 10 cm über der Bodenoberfläche gehalten wurden, verminderte starken Regen-, Streu- oder Laubeintrag.

Die ca. 20-tägigen Fangperioden begannen am 02. bzw. 03.05.2005 und endeten am 19. bzw. 20.7.2005. In den beiden Nachweisgebieten Tanner Moor und Bayrische Au endeten die Fallenfänge bereits Ende Juni, um die Individuenverluste zu minimieren. Aufgrund zu hoher Schneelage Anfang Mai begann die Untersuchung in den Mooren „Auerl“ und „Deutsches Haidl“ erst mit der 2. Leerungsperiode (Tabelle 2).

Die angewandte Methodik entspricht den Empfehlungen von Zulka (2005) sowie Trautner (2001) für das Vorgehen in österreichischen bzw. deutschen Natura-2000-Gebieten und berücksichtigt ebenfalls Standardempfehlungen für Naturschutz- und Eingriffsplanungen. Belegexemplare ausgewählter Arten befinden sich in der Sammlung der österreichischen Bearbeiter.

Neben *Carabus menetriesi pacholei* wurden auch alle weiteren Laufkäfer ausgewertet. Die restlichen Fänge wurden z. T. nach diversen Gruppen (restliche Käfer, Ameisen, Spinnen, Weberknechte, Kleinsäuger) aussortiert und an Spezialisten weitergegeben.

Gebiet	Probeflächen	Fangzeiträume	Fallenzahl	Fallentage
Tanner Moor	TA01 - TA10 (10)	02./03.05 - 23./24.05.2005 23./24.05. - 09.06.2005 09.06.-03.07.2005	60	3720
Sepplau	SE11 - SE14 (4)	03.05 - 23.05.2005 23.05. - 10.06.2005 10.06. - 02.07.2005 02.07. - 19.07.2005	40	3080
Lambartsau	LA15 - LA16 (2)	03.05 - 23.05.2005 23.05. - 10.06.2005 10.06. - 02.07.2005 02.07. - 20.07.2005	12	936
Bayrische Au	BA17 - BA19 (3)	04.05 - 23.05.2005 23.05. - 11.06.2005 11.06. - 02.07.2005 (nur BA19)	18	810
Deutsches Haidl	DH20 (1)	24.05. - 11.06.2005 11.06. - 02.07.2005 02.07. - 19.07.2005	6	336
Auerl	AU21 (1)	24.05. - 11.06.2005 11.06. - 02.07.2005 02.07. - 19.07.2005	6	336
6 Gebiete	21 Probeflächen	02.05. - 19.07.2005	142	9218

Tabelle 2: Übersicht zur Anzahl der Probeflächen, Einzelfallen und Fangzeiträume in den einzelnen Gebieten. Geringfügige Ausfälle (Verluste einzelner Fallen über einzelne Perioden) wurden nicht berücksichtigt.

4.3 Kartierte Gebiete und Probeflächen

4.3.1 Überblick

Wenn auch Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* in Mooren des österreichischen Alpenvorlandes nicht ausgeschlossen werden können, konzentrieren sich bisherige Funde der Art auf die naturräumliche Region des Nördlichen Granit- und Gneishochlandes (Böhmische Masse) (Zulka & Paill im Druck). Die im „Mühlviertler Hochland“ gelegenen Moore (z. B. Deutsches Haidl, Auerl, Bayrische Au) sind dem Böhmerwald zuzuordnen, die des „Wald-Mühlviertler-Grenzberglandes“ zählen zum „Waldaist-Naarn-Bergland“ (z. B. Lambartsau), zum „Freiwald“ (z. B. Sepplau) bzw. zum „Weinsberger Wald“ (z. B. Tanner Moor).

Gemäß Steiner (1992) sind fast alle Moore des Nördlichen Granit- und Gneishochlandes als sauer-oligotrophe Regenmoore zu charakterisieren. Auch unsere Untersuchungen beschränkten sich auf diesen Moortyp, der hinsichtlich der Vegetation im rezenten Zustand durch mehr oder wenige dichten Spirken- oder Latschenbewuchs charakterisiert ist.

Die untersuchten Moore haben Anteil an bzw. bilden die beiden Natura-2000-Gebiete „Tanner Moor“ (AT3107000) sowie „Böhmerwald und Mühltäler“ (AT3121000).

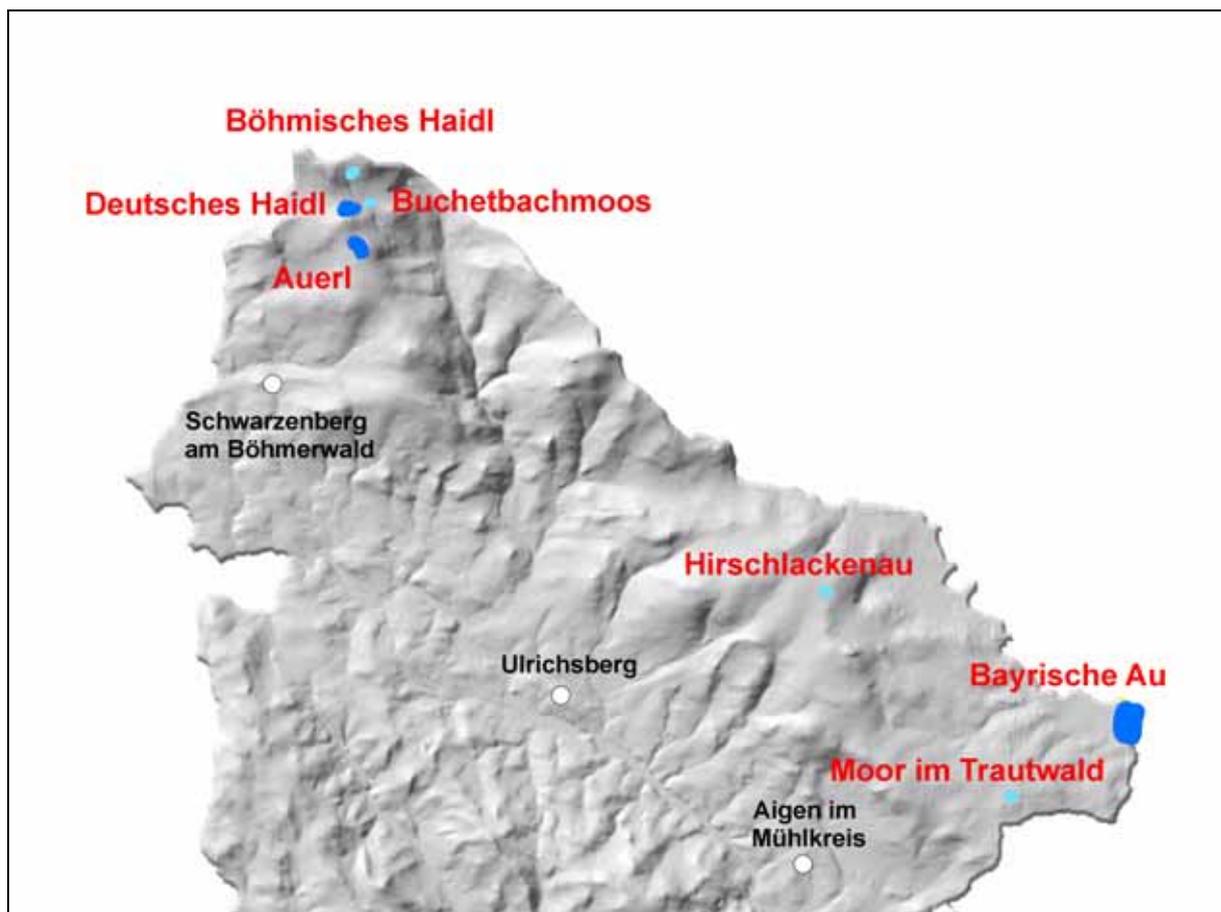


Abbildung 2: Mühlviertler Hochland mit Verortung der mittels Fallenfang untersuchten (dunkelblau) bzw. auf Basis von Begehungen, Luftbildinterpretation oder durch Beziehung von Krisai & Schmidt (1993) beurteilten (hellblau) Moore. [Datengrundlage: Moor-shape der Oberösterreichischen Landesregierung, Reliefkarte AMAP]

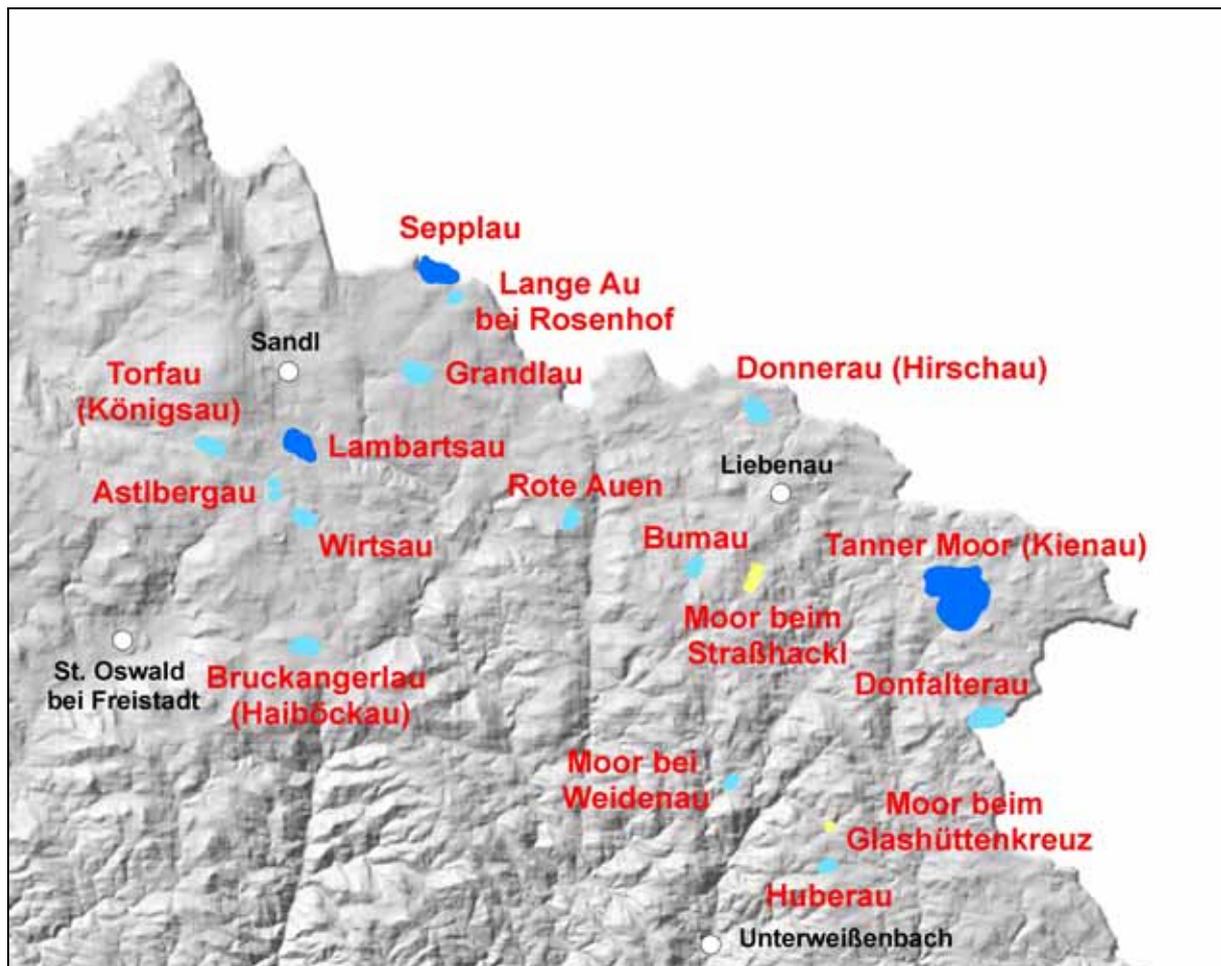


Abbildung 3: Wald-Mühlviertler-Grenzbergland mit Verortung der mittels Fallenfang untersuchten (dunkelblau), auf Basis von Begehungen, Luftbildinterpretation oder durch Beiziehung von Krisai & Schmidt (1993) beurteilten (hellblau) bzw. nicht berücksichtigten (gelb) Moore. [Datengrundlage: Moor-shape der Oberösterreichischen Landesregierung, Reliefkarte AMAP]

4.3.2 Tanner Moor

Mit einer Fläche von etwa 115 ha ist das Tanner Moor das größte Hochmoor Österreichs (Steiner 1992). Auf den ersten Anblick wirkt das Moor sehr homogen: der größte Teil der Fläche wird von fast undurchdringlichem Latschenfilz von etwa 4 bis 5 m Höhe eingenommen. Im Inneren sind allerdings Mineralbodeninseln ausgebildet, und im Ostteil des Moores finden sich offene Stellen, vermutlich ehemalige Streuwiesen. Am feuchtesten ist die Wetterseite des Moores, der Nordwesten. Hier sind die Latschenbestände wesentlich lichter und niedriger. Der Unterwuchs ist durch die moortypischen Zwergsträucher Rauschbeere, Moosbeere und Preiselbeere charakterisiert, Heidelbeere kommt an stärker beschatteten Stellen vor. Große abgestorbene Moorbirken lassen den Schluss zu, dass in diesem Nordteil das Moorwachstum noch intakt ist und das Moor hier früher einmal trockener war. Nach Süden und Osten zu werden die Latschen dichter und höher. Der *Sphagnum*-Teppich reißt an manchen Stellen zugunsten von Nadelstreudeckung auf. Am äußersten Nordrand des Tanner Moores befindet sich ein Randlaggsaum, der mit *Carex rostrata* bestanden ist.

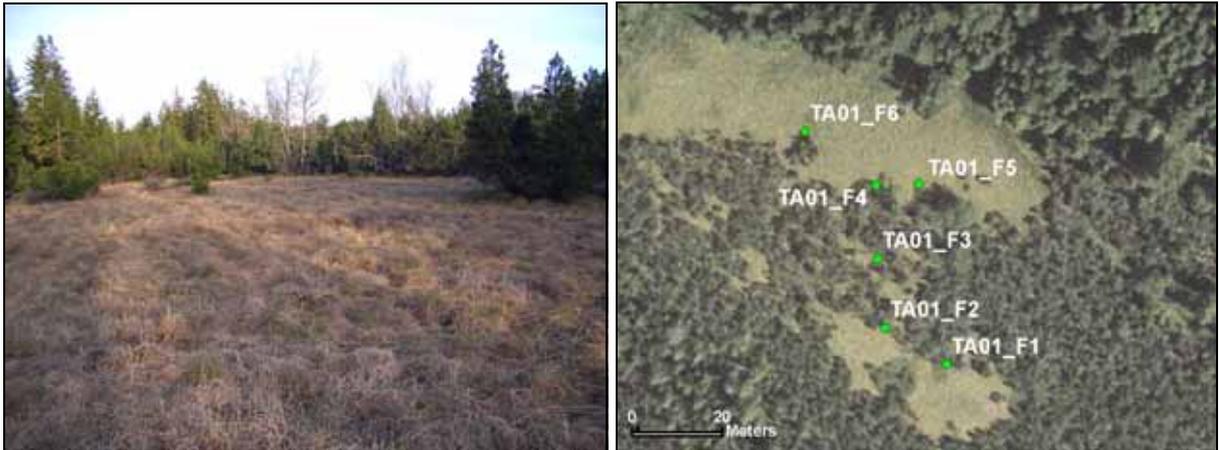


Abbildung 4: Probefläche TA01 im Tannermoor. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 02.05.2005]



Abbildung 5: Probefläche TA02 im Tannermoor. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Zulka/UMWELTBUNDESAMT, 10.06.2005]

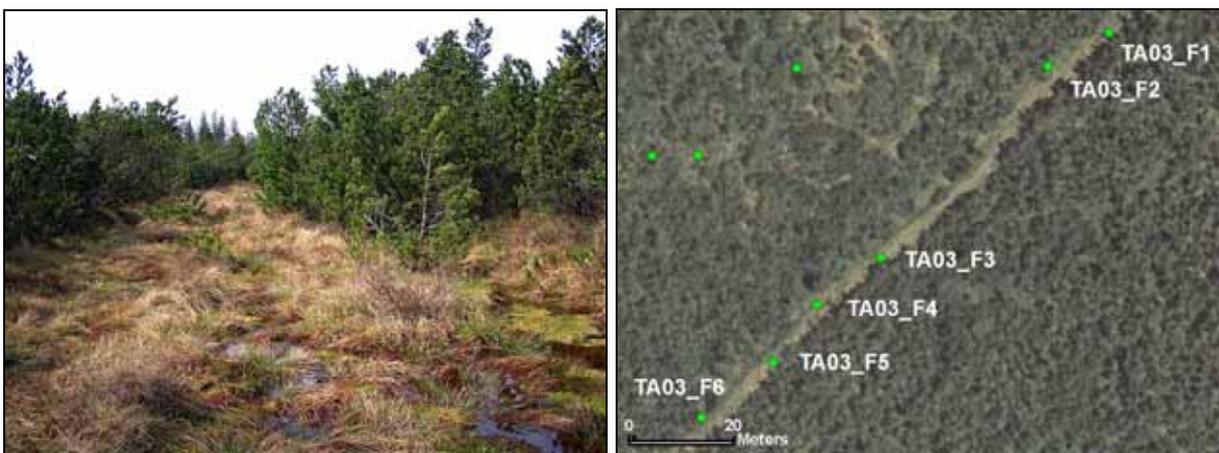


Abbildung 6: Probefläche TA03 im Tannermoor. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 03.05.2005]

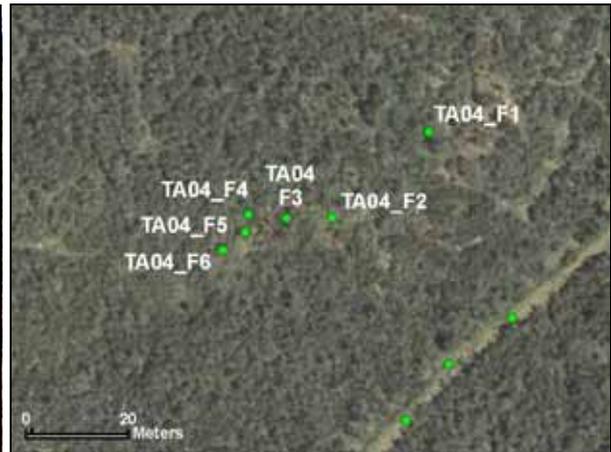


Abbildung 7: Probefläche TA04 im Tannermoor. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 03.05.2005]



Abbildung 8: Probefläche TA05 im Tannermoor. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 03.05.2005]

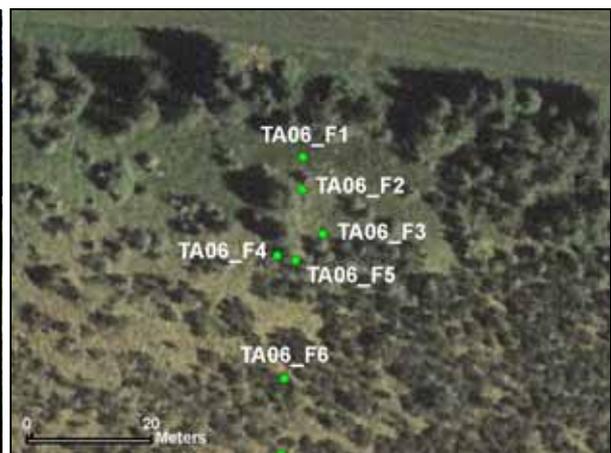


Abbildung 9: Probefläche TA06 im Tannermoor. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 24.05.2005]

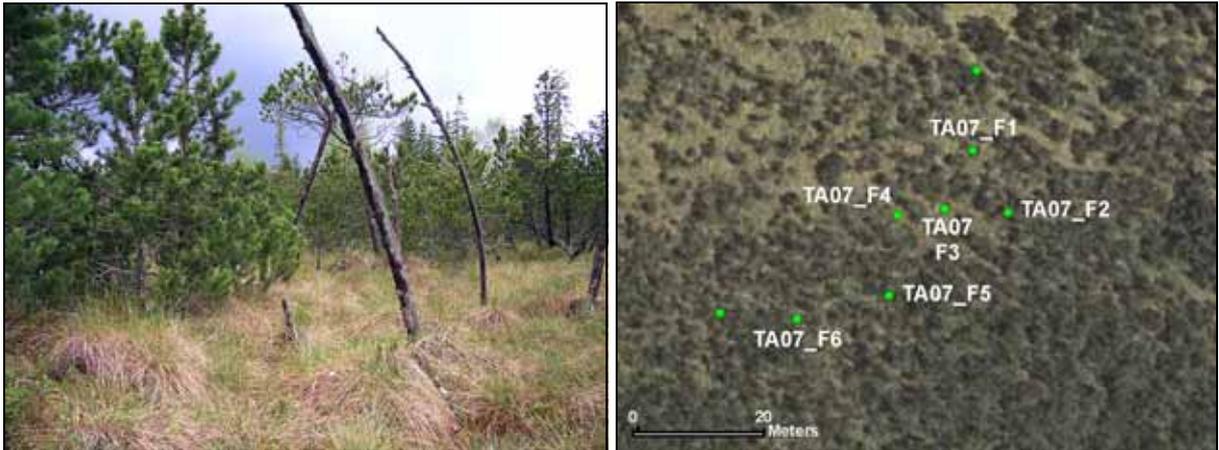


Abbildung 10: Probefläche TA07 im Tannermoor. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 24.05.2005]

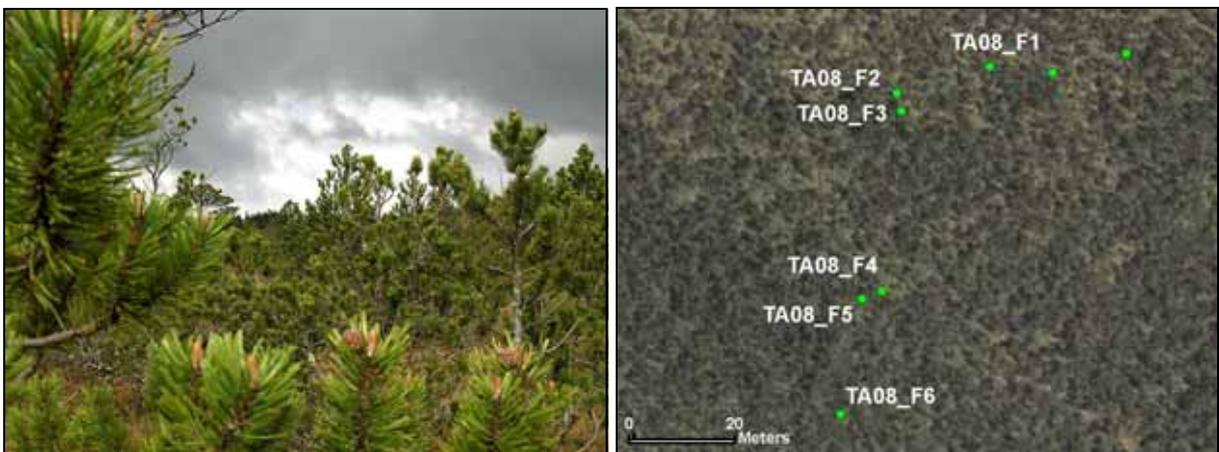


Abbildung 11: Probefläche TA08 im Tannermoor. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Mairhuber/ÖKOTEAM, 24.05.2005]

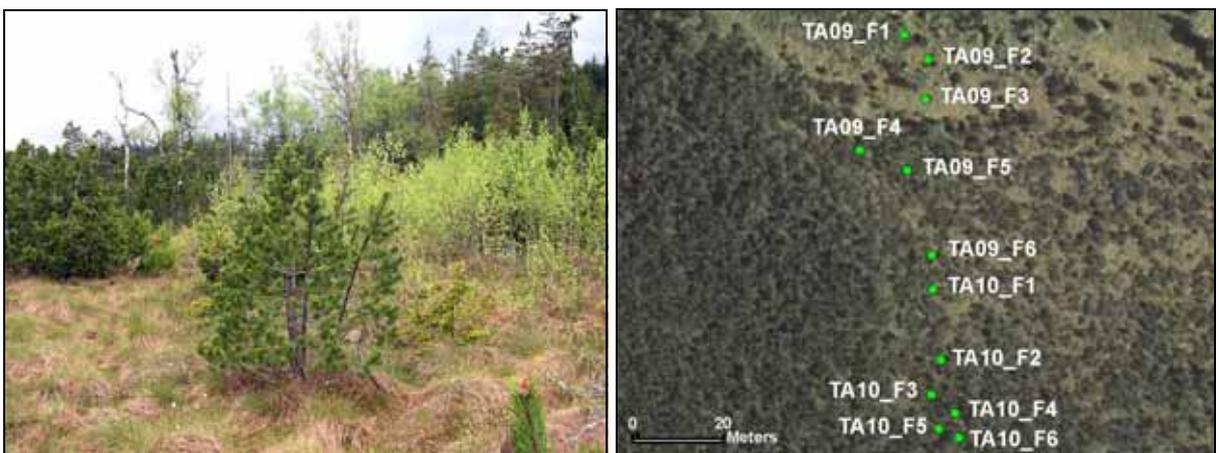


Abbildung 12: Probefläche TA09 im Tannermoor. Charakteristik und Lage der Barberfallen (TA09 und TA10). [Foto: Mairhuber/ÖKOTEAM, 24.05.2005]

4.3.3 Sepplau

Das im Dreiländereck Tschechien/Niederösterreich/Oberösterreich am Südfuß des Sepplberges gelegene Moor erstreckt sich auf einer Fläche von etwa 20 ha. Es ist ausgezeichnet erhalten, deutlich gewölbt und weist einen allseitigen Laggbereich auf. Große Teile sind als Latschenhochmoor ausdifferenziert, teilweise setzt dieser baumartige Bewuchs jedoch aus und Rasen von *Carex rostrata*, *Carex nigra* und *Sphagnum riparium* dominieren (Krisai & Schmidt 1993).

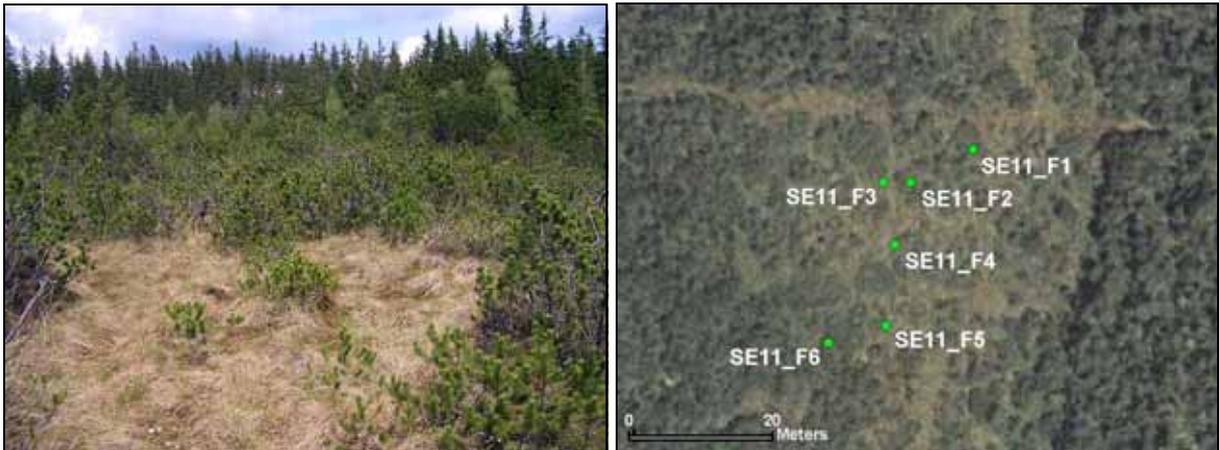


Abbildung 13: Probefläche SE11 in der Sepplau. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 23.05.2005]

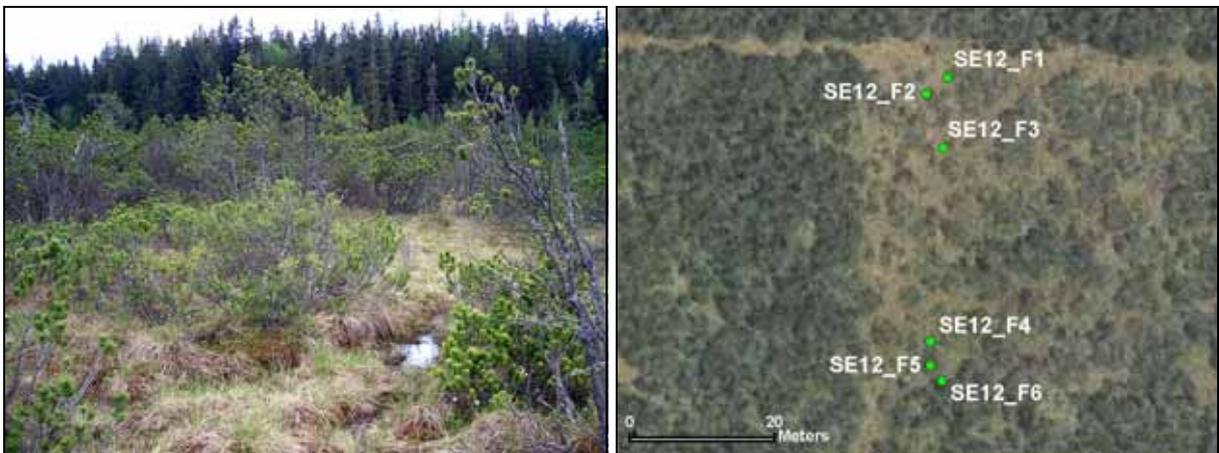


Abbildung 14: Probefläche SE12 in der Sepplau. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 23.05.2005]



Abbildung 15: Probefläche SE13 in der Sepplau. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 23.05.2005]

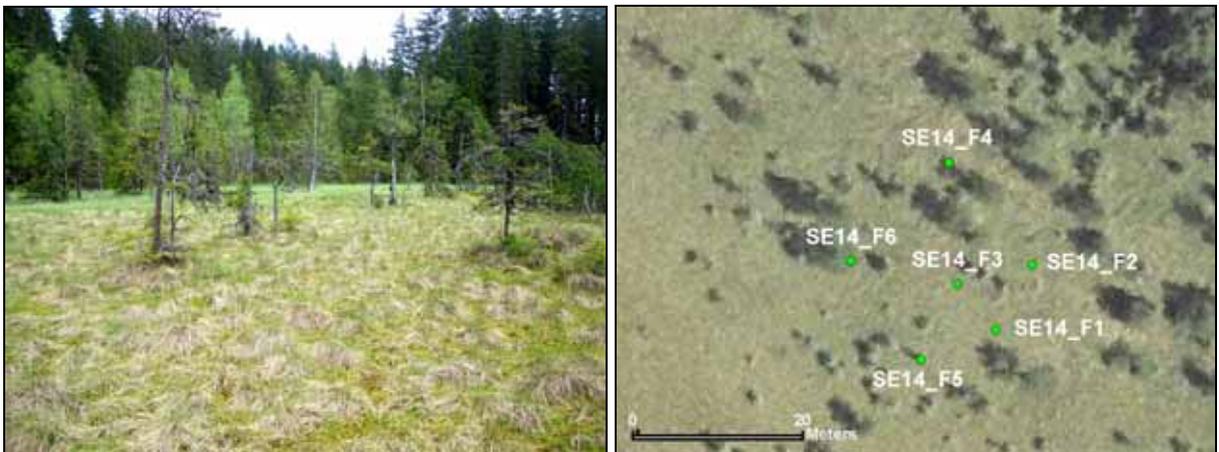


Abbildung 16: Probefläche SE14 in der Sepplau/Niederösterreich. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 23.05.2005]

4.3.4 Lambartsau

Die Lambartsau ist infolge von Entwässerung, Aufforstung und Torfabbau (?) in ihren ursprünglichen Verhältnissen nicht mehr zu erkennen. Der größte Teil ist mit Fichtenwald bewachsen, nur am Südrand und im Zentralteil befinden sich aufgelockerte Bestände mit einzelnen Latschen und flächiger Ausbildung von *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum fallax* u. a. (Krisai & Schmidt 1993).

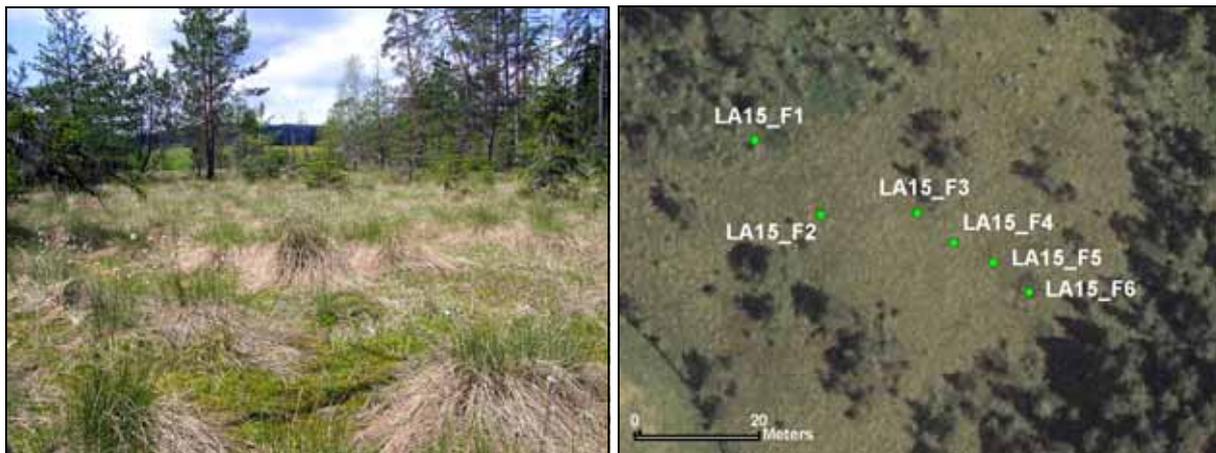


Abbildung 17: Probefläche LA15 in der Lambartsau. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 23.05.2005]

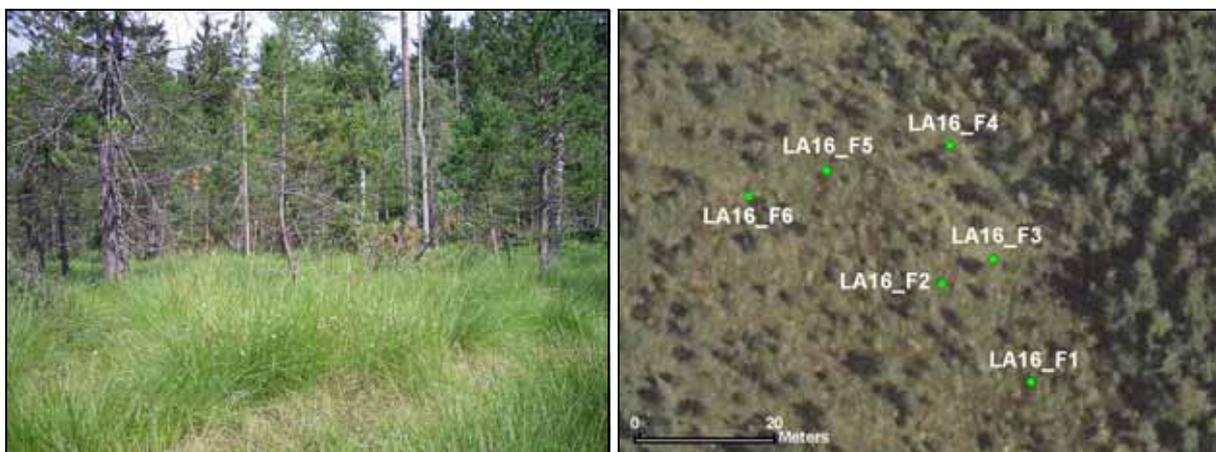


Abbildung 18: Probefläche LA16 in der Lambartsau. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 20.07.2005]

4.3.5 Bayrische Au

Das unmittelbar an der tschechischen Grenze gelegene Talhochmoor erstreckt sich auf einer Fläche von 15-30 ha (je nach Abgrenzung). Es entwässert zum Moldau-Stausee, ist über weite Strecken sehr trocken, durch tiefe Gräben entwässert und durch einen Torfstich beeinträchtigt. Dennoch ist es naturschutzfachlich bedeutend, da es das größte Spirken-Hochmoor auf österreichischem Boden bildet. Die Spirke bildet einstämmige, geradwüchsige, bis über 15 m hohe Bäume (Krisai & Schmidt 1993). Lediglich ein kleinflächig offener Bereich ist im Westen (Naturwaldreservat) ausgebildet. Die im Norden an das eigentliche Hochmoor angrenzenden Feuchtwiesen und Feuchtbrachen mit *Calamagrostis villosa* und *Molinia coerulea* sind möglicherweise sekundär durch den Moldau-Stausee vernässt und in ihrer Ausdehnung beeinflusst.



Abbildung 19: Probefläche BA17 in der Bayrischen Au. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 04.05.2005]



Abbildung 20: Probefläche BA18 in der Bayrischen Au. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Zulka/UMWELTBUNDESAMT, 04.05.2005]

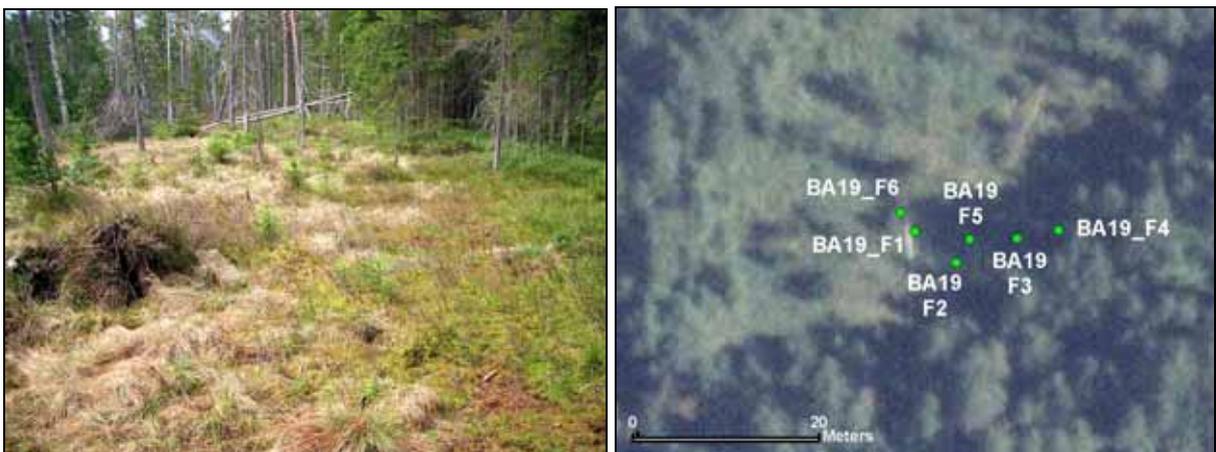


Abbildung 21: Probefläche BA19 in der Bayrischen Au. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 04.05.2005]

4.3.6 Deutsches Haidl und Auerl

Die beiden Hochlagenmoore des Böhmerwaldes sind als Fichtenhochmoore mit Flächengrößen von je 4-5 ha (mit einem offenen Zentralteil von nur 0,3-0,7 ha) in naturnahem Zustand erhalten. In den zentralen, nur von einzelnen Krüppelfichten bestandenen Teilen liegen einzelne Schlenken und dominiert hochmoortypische Moosvegetation mit *Sphagnum robustum*, *S. magellanicum* u. a. (Krisai & Schmidt 1993).

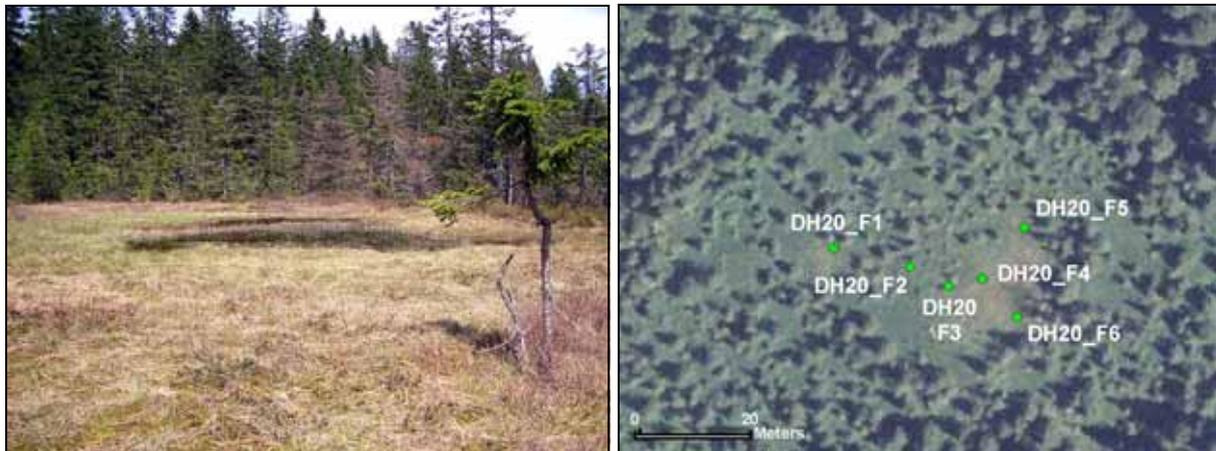


Abbildung 22: Probefläche DH20 im Deutschen Haidl. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 24.05.2005]



Abbildung 23: Probefläche AU21 im Auerl. Charakteristik und Lage der Barberfallen. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 24.05.2005]

4.4 Methodik zur Bewertung des Erhaltungszustandes

Nach Artikel 1 lit. i der FFH-Richtlinie wird der Erhaltungszustand einer Art als vorteilhaft erachtet, wenn

(1) aufgrund der Daten über die Populationsdynamik der Art anzunehmen ist, dass diese Art ein lebensfähiges Element des natürlichen Lebensraums, dem sie angehört, bildet und langfristig weiter bilden wird und

(2) das natürliche Verbreitungsgebiet dieser Art weder abnimmt noch in absehbarer Zeit vermutlich abnehmen wird und

(3) ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und wahrscheinlich weiterhin vorhanden sein wird, um langfristig ein Überleben der Populationen dieser Art zu sichern.

Zur Beurteilung des Erhaltungszustandes sind demnach sowohl quantitative als auch qualitative Kriterien erforderlich, wobei gerade quantitative Informationen auf Artebene vielfach nicht oder in hinreichender Genauigkeit vorliegen, sondern in der Praxis durch Einschätzungen oder semiquantitative Angaben ersetzt werden (müssen).

Primäre Bezugseinheit ist für Natura-2000-Gebiete der Erhaltungszustand auf Gebietsebene; hierzu sind jedoch die entsprechenden Daten auf Ebene der darin befindlichen konkreten Vorkommen erforderlich. Der Erhaltungszustand ist in drei Skalenstufen zu beurteilen: dabei bedeutet A „hervorragender Erhaltungszustand“, B „guter Erhaltungszustand“ und C „durchschnittlicher bis beschränkter Erhaltungszustand“. Bei Arten, die in der Gesamtbeurteilung in Rangstufe C fallen, kann nicht mehr von einem „günstigen Erhaltungszustand“ im Sinne der FFH-Richtlinie ausgegangen werden (vgl. Ellmauer 2005, s. a. Lambrecht et al. 2004).

Zur Bewertung des Erhaltungszustandes von *Carabus menetriesi pacholei* wird für Österreich ein Schema mit bestimmten Kriterien von Zulka (2005) im Rahmen des insgesamt für Lebensraumtypen und Arten des Netzes Natura-2000 erarbeiteten Systems (Ellmauer 2005) vorgeschlagen. Der entsprechende Bewertungsvorgang setzt sich aus einer Bewertung des jeweiligen lokalen Bestandes entsprechend der nachfolgenden Tabelle 3 sowie zusätzlichen flächenbezogenen Kriterien auf Gebietsebene zusammen.

Hinsichtlich des lokalen Bestandes werden dabei Moorfeuchtigkeit und Deckungsanteile bestimmter Pflanzenarten (Habitatqualität) sowie Parameter zur Bestandsgröße herangezogen (Populationsindikatoren).

Habitatindikatoren	A	B	C
Moorfeuchtigkeit	nass (wasserführende Schlenken)	feucht	trocken, verheidet
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	Deckung 1 oder größer gemäß Braun-Blanquet-Schätzskala	Deckung r oder + gemäß Braun-Blanquet-Schätzskala	nicht vorhanden
<i>Sphagnum</i> sp.	> 80% Deckung	> 60% Deckung	< 60% Deckung
Populationsindikatoren	A	B	C
Populationsgröße	> 1.000	> 100	< 100
Fangzahl	> 20 Individuen	3-20 Individuen	< 3 Individuen

Tabelle 3: Schema zur Bewertung des Erhaltungszustandes lokaler Bestände aus Zulka (2005).

Vor dem Hintergrund dieses Bewertungsschemas, der zusätzlichen Schwellenwerte auf Gebietsebene (Zulka 2005 schlägt als Bestandskriterium für den Erhaltungszustand in Natura-2000-Gebieten zwei Schwellenwerte der Moorfläche vor, in denen *Carabus menetriesi pacholei* nachgewiesen wurde: 100 ha für Stufe A/B und 20 ha für Stufe B/C), anderweitiger Vorschläge sowie der Ergebnisse des vorliegenden Projektes wird der Erhaltungszustand in Gebieten mit erbrachten Nachweisen verbal-argumentativ eingeschätzt.

Hierauf aufbauend sollte ggf. zu einem späteren Zeitpunkt über eine Modifikation des Bewertungsschemas diskutiert werden.

5 Ergebnisse und Diskussion

5.1 Gebiete ohne bzw. mit geringer Vorkommenswahrscheinlichkeit

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht derjenigen Gebiete, die nach den vorliegenden Daten als nicht oder gering geeignet für ein Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* eingeschätzt werden. Die entsprechenden Gründe bzw. Anhaltspunkte hierfür sind in der Spalte „Bemerkung“ angegeben. Es ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass diese Einschätzung nicht mit dem Ergebnis einer tatsächlichen Untersuchung gleichgesetzt werden kann.

Gebiet	Bemerkung	Untersuchung
Astlbergau	Nach Luftbildsichtung als eher ungeeignet eingeschätzt.	
Bruckangerlau (Haiböckau)	Völlig ungeeignet (der größte Teil des Moors ist sehr trocken, die einzige Ausnahmen bildet ein überwachener Torfstich).	Umweltbundesamt 2003-04
Buchetbachmoos	Nach Luftbildsichtung als eher ungeeignet eingeschätzt.	
Bumau	Die Lage des Moores konnte nicht zweifelsfrei ermittelt werden, zumal sich im Bereich des Polygons des Moor-shapes Wälder und intensive landwirtschaftliche Nutzflächen befinden; Lage daher in Anlehnung an Krisai & Schmidt (1983). Bumau Nord: trockene Waldweide mit 2-3 m tiefen Entwässerungsgräben, südöstlich angrenzend trockene Waldlichtung. Bumau Süd: Bewaldeter Torfstich, ca. 10 m ² mit Schlenken, kleinflächig <i>Sphagnum</i> , leicht bultig, einzelne offene Wasserflächen. Im Süden trocken mit Heidelbeere und > 8 m hohen Föhren; oberhalb grenzen offene Niedermoorbereiche an.	Umweltbundesamt 2003-04 (nur Bumau Nord)
Donnerau (Hirschau)	Von Westen nicht betretbar: extrem dicht, undurchdringlicher Latschenfilz. Im Osten trocken, viel Heidelbeere. Lichte Wegschneise neben Entwässerungsgraben mit hoher Fließgeschwindigkeit.	Umweltbundesamt 2003-04
Grandlau	Ungeeignet (dicht verwachsener Latschenfilz).	Umweltbundesamt 2003-04
Hirschlackenau	Völlig ungeeignet (nur noch winziger, ziemlich dichter Spirkenbereich, sonst Hochwald).	
Huberau	1. Ebene: 2 m abgetorft mit Birken und Heidelbeere, zudem Zitterpappel; 2. Ebene: weitere 2 m abgetorft, im Sohlenbereich kleinstflächig (ca. 1 m ²) <i>Sphagnum</i> .	
Moor bei Weidenau	Nordosten: bewaldet (hohe Föhren, Birken, Fichten u.a.); stark entwässert, fast flächendeckend Heidelbeere im Unterwuchs. An 3 Stellen je ca. 2 m ² mit <i>Sphagnum</i> und <i>Eriophorum</i> . Im Südwesten offenes entwässertes Niedermoor.	
Moor im Trautwald	Gemäß Krisai & Schmidt (1983) in einen Fichtenwald umgewandelt; daher völlig ungeeignet.	
Moor beim Straßhackl	Die Lage des Moores konnte nicht (zweifelsfrei) ermittelt werden, zumal im Bereich des Polygons des Moor-shapes Fichtenwald stockt.	
Torfau (Königsau)	Nach Luftbildsichtung als eher ungeeignet eingeschätzt.	
Wirtsau	ungeeignet (dicht verwachsener Latschenfilz mit Torfstich).	Umweltbundesamt 2003-04

Tabelle 4: Einschätzung zur Eignung ausgewählter Moore für ein Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei*.



Abbildung 24: Die Moore Bumau (links) und Donnerau (rechts) sind für *Carabus menetriesi pacholei* wenig geeignet [Fotos: Bräunicke/Arbeitsgruppe für Tierökologie, 06.07.2005]



Abbildung 25: Die Donfalterau könnte eine Population von *Carabus menetriesi pacholei* beherbergen, eine stichprobenartige Beprobung durch das Umweltbundesamt blieb allerdings erfolglos. [Fotos: Bräunicke /Arbeitsgruppe für Tierökologie, 06.07.2005]



Abbildung 26: Auch die Roten Auen sind potenzieller Lebensraum von *Carabus menetriesi pacholei*. [Fotos: Bräunicke /Arbeitsgruppe für Tierökologie, 06.07.2005]

5.2 Gebiete mit Vorkommenswahrscheinlichkeit

In der nachfolgenden Tabelle sind diejenigen Gebiete aufgeführt, für die nach den vorliegenden Daten eine gewisse bis höhere Wahrscheinlichkeit für ein Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* gesehen wird. Die entsprechenden Gründe bzw. Anhaltspunkte hierfür sind in der Spalte „Bemerkung“ angegeben. Es ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass diese Einschätzung nicht mit dem Ergebnis einer tatsächlichen Untersuchung (sofern diese nicht ohnedies stattgefunden hat) gleichgesetzt werden kann.

Gebiet	Bemerkung	Untersuchung
Donfalterau	Nach Luftbildauswertung schien das Moor zunächst als eher ungeeignet. Überwiegend dichter Spirkenfilz, trocken mit tiefen Entwässerungsgräben (Heidelbeere). Aber im Westteil auch nasse Bereiche mit Schlenken in ehemaligem Torfstich, z. T. auch zwischen Fichten und Heidelbeeren feuchte Stellen. Zudem kleinflächig offene Torfflächen (potenzielles Habitat für <i>Bembidion humerale</i>).	Umweltbundesamt 2003-04
Rote Auen	Größeres Moorgebiet, überwiegend bewaldet (v. a. Fichte); v. a. im Westen und Norden aber Wiedervernässung mit Pegelmessung. Nasse Bereiche allerdings durch heidelbeerreiche Wälder isoliert. Potenzial im Ostteil: Schlenken und Bulte (<i>Sphagnum</i> an Bäumen), <i>Andromeda</i> auf 20 m x 10 m, angrenzend Heidelbeere, 8 m hohe Fichten und Föhren. Potenzial im Zentralteil: alte Bulte, <i>Eriophorum</i> , wenig Heidelbeere, niedrige Spirken. Angrenzend trockener mit 12 m hohen Föhren, nur in Gräben nasse Schlenken. Potenzial im Nordwestteil (gemäß NSG-Shape, nicht Moor-Shape): Nach Abtorfkante nass. Rand mit Bulten und Schlenken, <i>Eriophorum</i> , <i>Melampyrum</i> , <i>Drosera rotundifolia</i> , Schwingender Torfkörper und offene Wasserfläche, 2 m hohe Spirken. Potenzial in Nordosten (gemäß Moor- und NSG-Shape): kleinflächig bereits zum baldigen Einstau vorbereitet, nur mäßig viel Heidelbeere, abgesehen von kleinflächigem Schwingrasen derzeit trocken.	
Lange Au bei Rosenhof	Im Osten und Westen ist Potenzial auf Luftbild erkennbar. Die Nähe zu dem niederösterreichischen Vorkommen in den Karlstifter Mooren erhöht die Vorkommenswahrscheinlichkeit. Eine Überprüfung durch Bodenfallen in den Folgejahren wird vorgeschlagen.	
Sepplau	Siehe unten	Umweltbundesamt 2003-04 ÖKOTEAM et al. 2005
Lambartsau	Siehe unten	ÖKOTEAM et al. 2005
Deutsches Haidl	Siehe unten	ÖKOTEAM et al. 2005
Auerl	Siehe unten	ÖKOTEAM et al. 2005

Tabelle 5: Einschätzung zur Eignung ausgewählter Moore für ein Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei*.

Sepplau

Die Sepplau galt aufgrund der Biotopausstattung, Naturnähe und beachtlichen Größe (vgl. Abbildung 13-16) von vorneherein herein als potenzielles Vorkommensgebiet von *Carabus menetriesi pacholei*. Auch die Eignung der einzelnen Fallenstandorte lag unter Anwendung der im Nordteil des Tanner Moores gewonnenen Daten zum Habitatmodell sehr hoch. Trotz relativ intensiver Beprobung mit 4 Standorten á 6 Fallen über einen Zeitraum von 03.05-19.07.2005 sowie stichprobenartiger Erhebungen in den Jahren 2003-2004 (UMWELTBUNDESAMT) wurde die Art nicht festgestellt. Trotzdem kann ein Fehlen vorläufig nicht ausgeschlossen werden. Unklar wären nämlich die Ursachen. Während Feuchtigkeit, Lichtoffenheit und Strukturierung (abgesehen von der relativ geringen Bultenbildung) optimal scheinen, könnten nur ev. historische Faktoren (Moor nie besiedelt oder lokale Population schon vor längeren Zeiträumen ausgestorben) für ein Fehlen verantwortlich sein.

Lambartsau

Auch die Lambartsau galt im Zuge des Auswahlprozesses als potenziell geeignetes Vorkommensgebiet. Wie in der Sepplau wurde dieser Eindruck durch hohe Übereinstimmungen der einzelnen Standorte mit dem im Nordteil des Tanner Moores gewonnenen Habitateignungsmodell bestätigt. Die Flächengrößen geeigneter Lebensräume sind jedoch bedeutend kleiner als in der Sepplau und zudem ist das Moor anthropogen relativ stark verändert (u. a. Torfstich im Zentralteil). Ein Vorkommen kann basierend auf den Untersuchungen (2 Fallenstandorte á 6 Fallen über einen Zeitraum von 03.05-20.07.2005) mit relativ großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Deutsches Haidl und Auerl

Die beiden Moore im Böhmerwald sind ausgesprochen klein und liegen extrem isoliert. Aufgrund der gut erhaltenen Strukturen, die allerdings nur wenig Übereinstimmung mit dem im Nordteil des Tanner Moores gewonnenen Habitateignungsmodell zeigen, wurde den Hinweisen auf ein mögliches Vorkommen nachgegangen (Josef Springer in litt. 2003). Basierend auf den Erhebungen mit je einem Fallenstandort von 24.05.-19.07.2005 können Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* wahrscheinlich ausgeschlossen werden.

5.3 Gebiete mit aktuellen Nachweisen von *Carabus menetriesi pacholei*

5.3.1 Tanner Moor

Carabus menetriesi pacholei konnte sowohl im Norden als auch Nordosten des Tanner Moores in jeweils mehreren Probeflächen festgestellt werden. Ein Großteil der Nachweise stammt dabei aus randständigen, teilweise ehemals als Streuwiesen genutzten Bereichen, während die Art nur stellenweise an offeneren Stellen ins Latschenfilz vordringt; eine zentral gelegene Lichtung (TA01) wird aber offenbar nicht (mehr) erreicht (Abbildung 28). Obgleich *Carabus menetriesi pacholei* damit in verschiedenen Teilen des Moores vorkommt, sind die besiedelten Flächen klein (Tabelle 6) und darüber hinaus durch weitläufig ungeeignete Flächen voneinander isoliert.

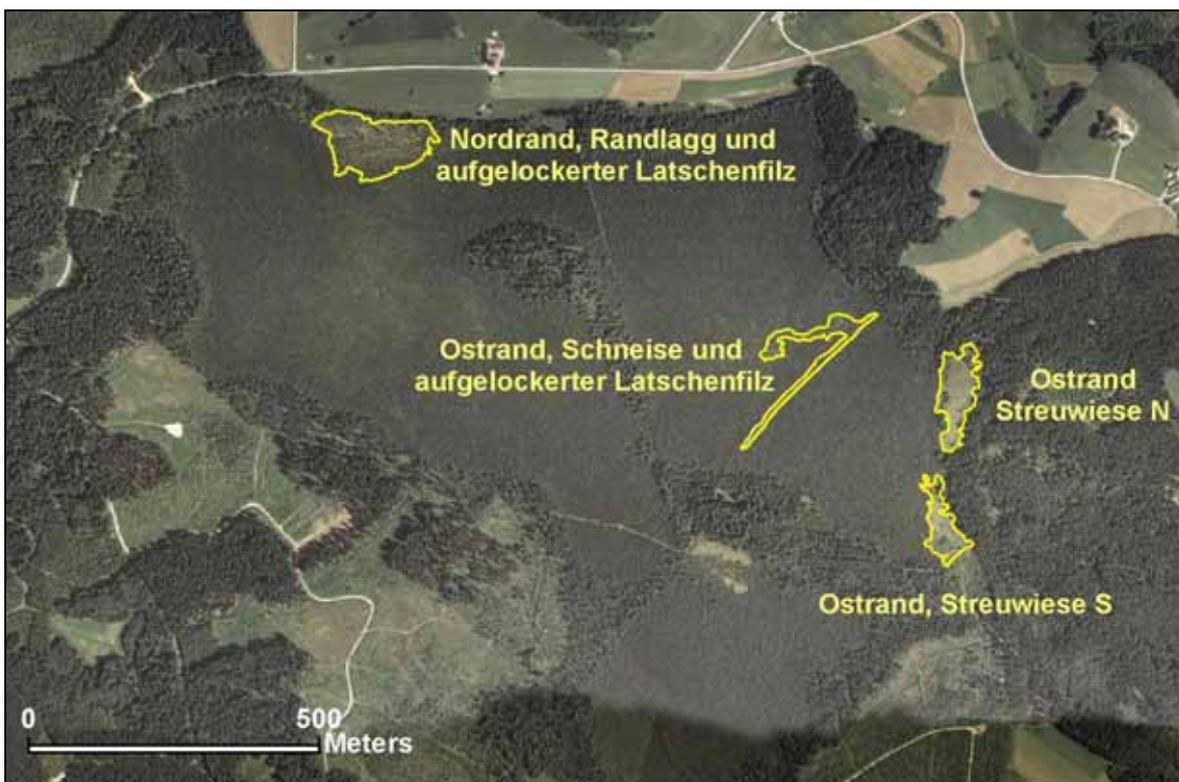


Abbildung 27: Abgrenzung der Lebensräume von *Carabus menetriesi pacholei* im Tanner Moor.

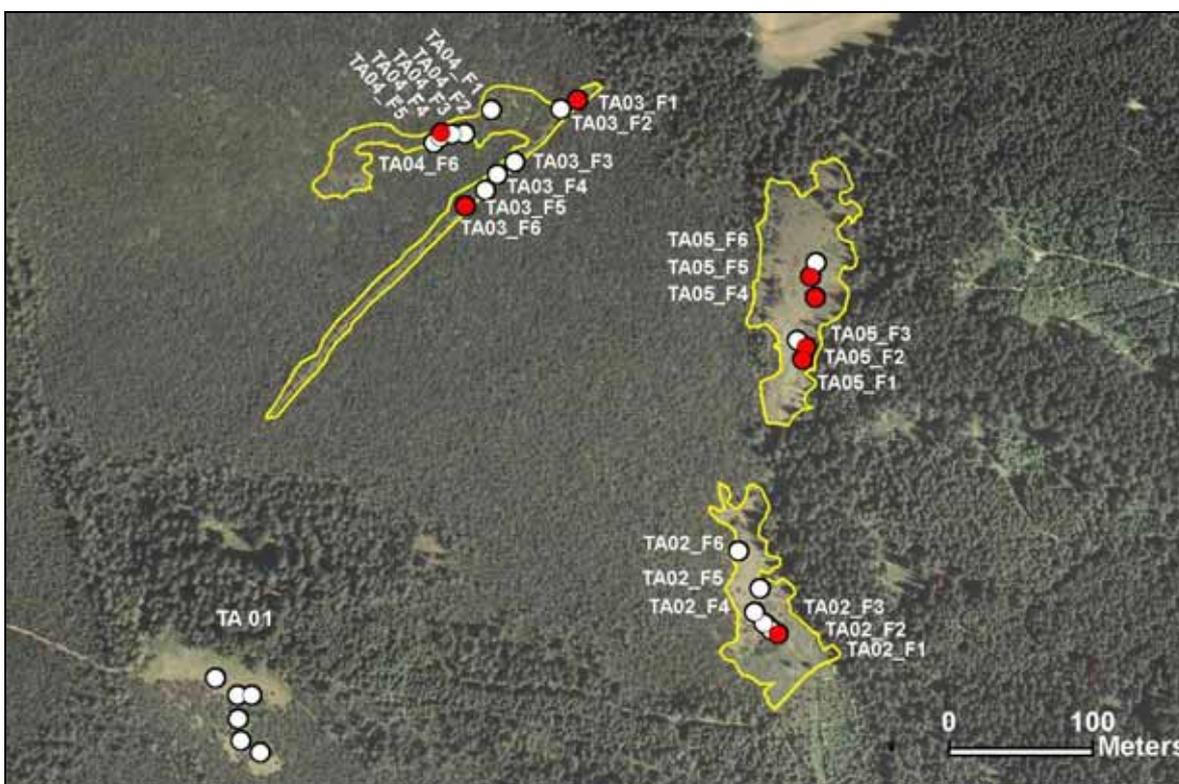


Abbildung 28: Detailkarte der Lebensräume am Ostrand des Tanner Moores. Die Punkte zeigen die Fallenstandorte, wobei Nachweise (Präsenzen) von *Carabus menetriesi pacholei* rot eingefärbt sind. Der Fallenstandort TA01 erbrachte keine Nachweise.

Bereich	Probeflächen	Fangzahl	Flächengröße
Ostrand, Streuwiese S	TA02	3 Ind.	ca. 5.500 m ²
Ostrand, Schneise und aufgelockerter Latschenfilz	TA03-TA04	3 Ind.	ca. 6.800 m ²
Ostrand, Streuwiese N	TA05	11 Ind.	ca. 8.300 m ²
Nordrand, Randlagg und aufgelockerter Latschenfilz	TA06 -TA10	12 Ind.	ca. 16.000 m ²
Summe		29 Ind.	ca. 3,7 ha

Tabelle 6: Lebensräume von *Carabus menetriesi pacholei* im Tanner Moor.

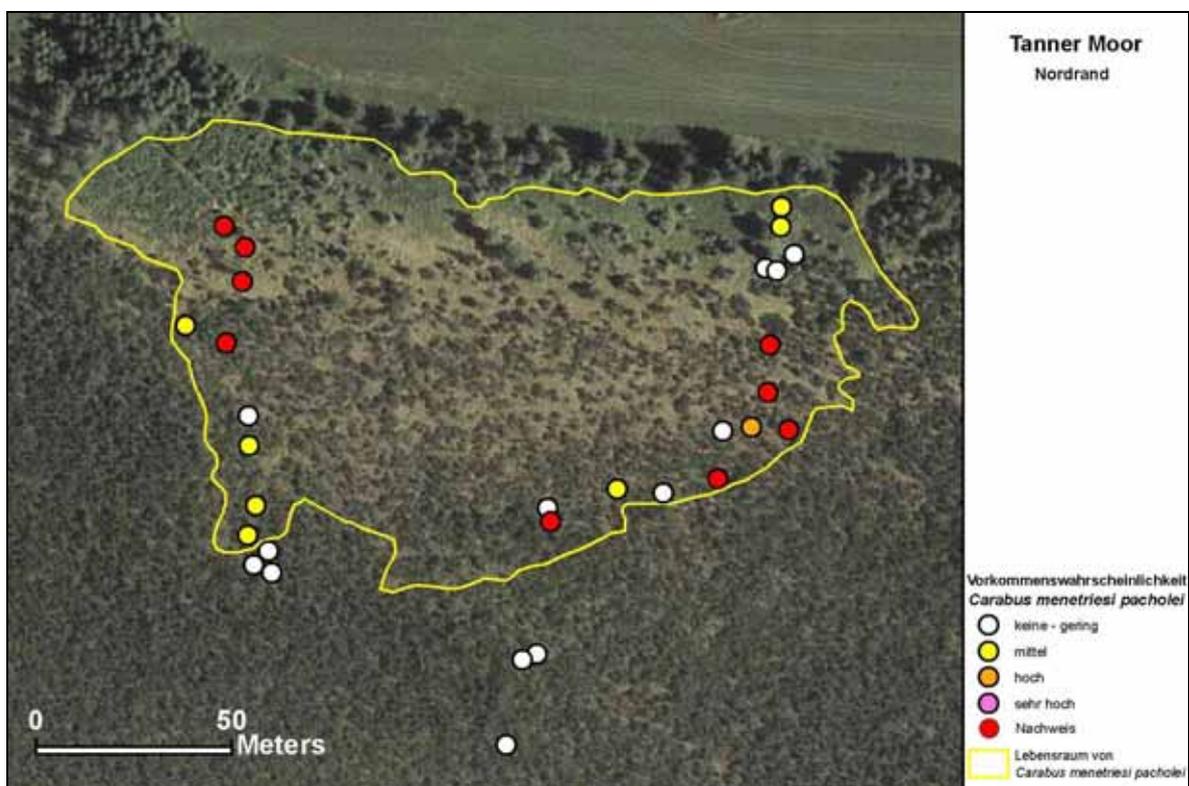


Abbildung 29: Detailkarte des Lebensraumes am Nordrand des Tanner Moores. Die Punkte zeigen die Fallenstandorte, wobei Nachweise (Präsenzen) von *Carabus menetriesi pacholei* rot eingefärbt sind und die anderen Farben die Vorkommenswahrscheinlichkeit basierend auf dem Habitategignungsmodell kodieren (0-24,9 % = keine-geringe Wahrscheinlichkeit, 25-49,9 % = mittel, 50-74,9 % = hoch, 75-99,9 % = sehr hoch).



Abbildung 30: Aufgelockertes Latschen-Hochmoor am Nordrand des Tanner Moores als charakteristischer Lebensraum von *Carabus menetriesi pacholei*. [Foto: Paill/ÖKOTEAM]

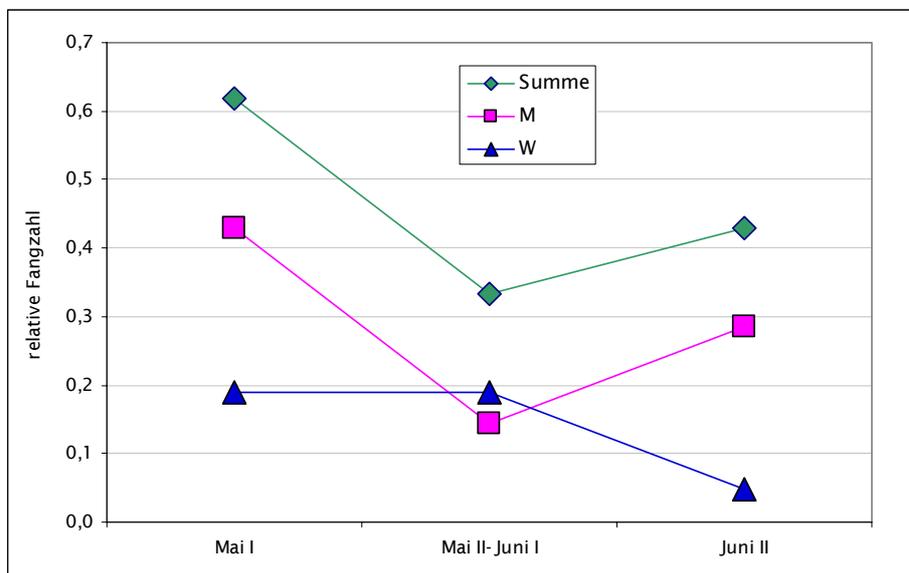


Tabelle 7: Aktivitäts-Phänogramm von *Carabus menetriesi pacholei* im Tanner Moor (Datenbasis: Fallenfang). Die Laufaktivität der Art startet nach der Schneeschmelze Anfang Mai und zeigt hier bereits ein Jahresmaximum. Nach einem generellen Absinken der Aktivität bildet diese bei den Männchen in der zweiten Hälfte des Juni einen abermaligen peak, während die Weibchen möglicherweise aufgrund der Eiablageaktivität stark verringerte Laufleistung zeigen. Obgleich aus Hochsommer und Herbst keine Fänge vorliegen, ist auch im Tanner Moor für diese Zeit eine nur sehr geringe Laufaktivität zu vermuten (vgl. Harry 2002). Relative Fangzahl = Individuen/Tag*60 Fallen.

5.3.2 Bayrische Au

In der Bayrischen Au ist *Carabus menetriesi pacholei* auf die offenen Standorte in der nördlichen und nordöstlichen Peripherie des Moores beschränkt. Er lebt dort auf sumpfwiesenartigen, offenen Moorbereichen und kommt im kleinräumigen Mosaik mit Laufkäfer-Arten vor, die typisch für Überflutungsstandorte der Ebene sind, wie zum Beispiel *Blethisa multipunctata* und *Agonum piceum* (siehe auch 5.7). Der Standort BA17 ist durch den Moldaustausee wiedervernässt. Von ähnlichem Erscheinungsbild ist auch der Standort BA18, eine Pfeifengraswiese entlang der Schwarzen Runse. Ein hinsichtlich der Strukturen potenziell geeigneter Standort inmitten des Spirkenfilzes (BA19) wird zwar von der Hochmoor-typischen Laufkäferart *Agonum ericeti* besiedelt (siehe auch 5.7), von *Carabus menetriesi pacholei* aufgrund der offenbar bereits zu geringen Feuchtigkeit hingegen gemieden.

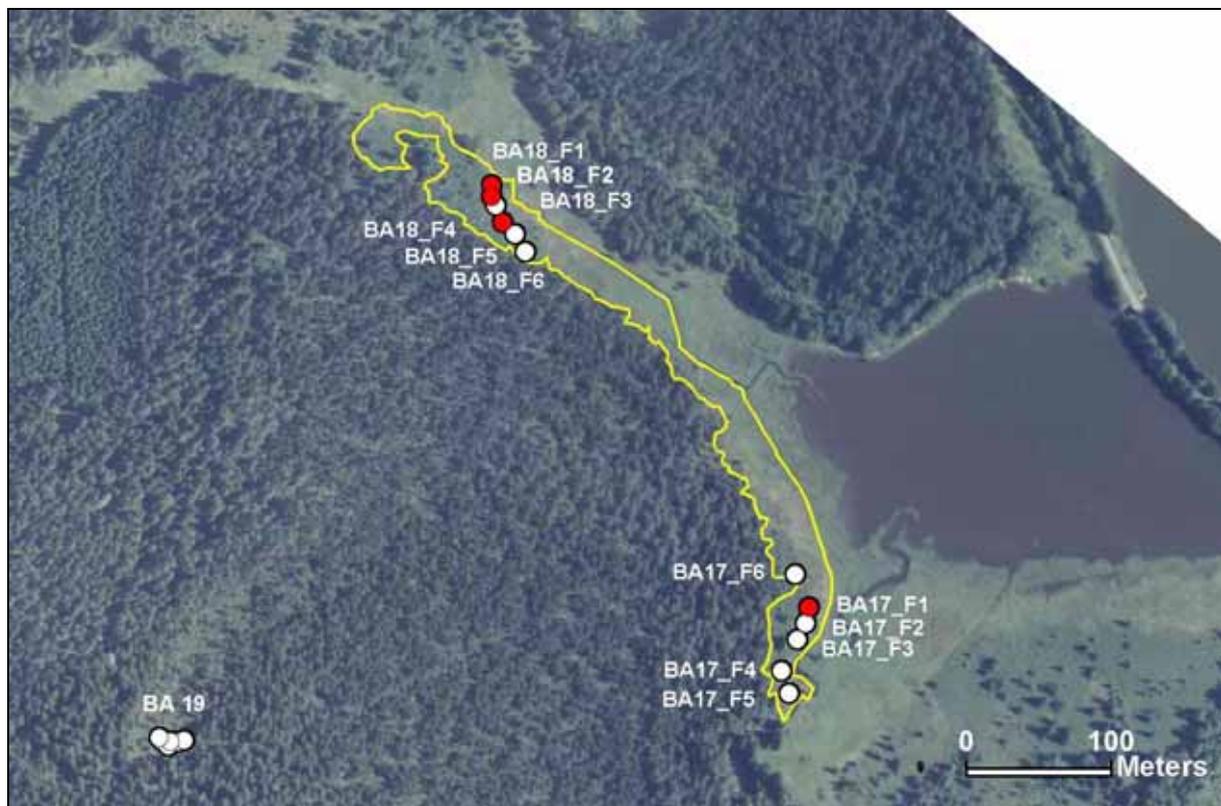


Abbildung 31: Detailkarte des Lebensraumes am Nordostrand der Bayrischen Au. Die Punkte zeigen die Fallenstandorte, wobei Nachweise (Präsenzen) von *Carabus menetriesi pacholei* rot eingefärbt sind. Der Fallenstandort BA19 erbrachte keine Nachweise.

Bereich	Probeflächen	Fangzahl	Flächengröße
Nordostrand	BA17-BA18	5 Ind.	15.600 m ²

Tabelle 8: Lebensraum von *Carabus menetriesi pacholei* in der Bayrischen Au.

Krautschicht (Zwergsträucher)

Das Vorkommen und das Verhältnis von verschiedenen moortypischen Zwergsträuchern aus der Familie der Ericaceen wurde bislang wiederholt als aufschlussreicher Indikator für das Vorkommen des Moorlaufkäfers *Carabus menetriesi pacholei* beschrieben (z. B. Müller-Kroehling 2002). In den beprobten Moorstandorten in Oberösterreich kommt *Carabus menetriesi pacholei* vorwiegend an Stellen vor, an denen die typischen Moorzwergsträucher Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*) und Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*) überwiegen. Umgekehrt betrug die höchste Heidelbeerdeckung in der Umgebung einer Falle, in der *Carabus menetriesi pacholei* präsent war, 20 %. An den meisten Fundstellen kommt die Heidelbeere überhaupt nicht vor (Median = 0, Abbildung 35), nur an einer Fundstelle machte sie 44 % der Zwergstrauchdeckung aus.

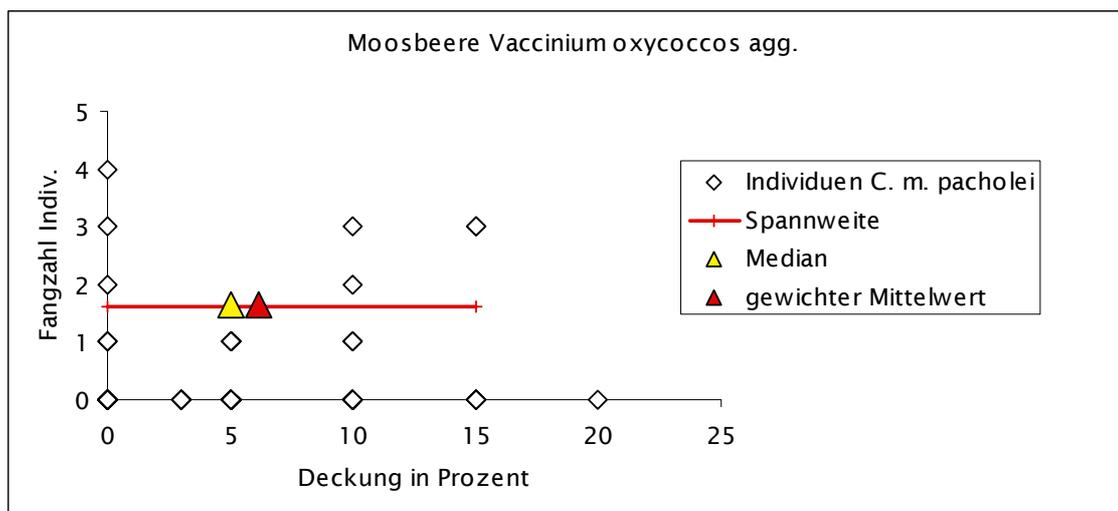


Abbildung 34: Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* im Gradienten von *Vaccinium oxycoccos*.

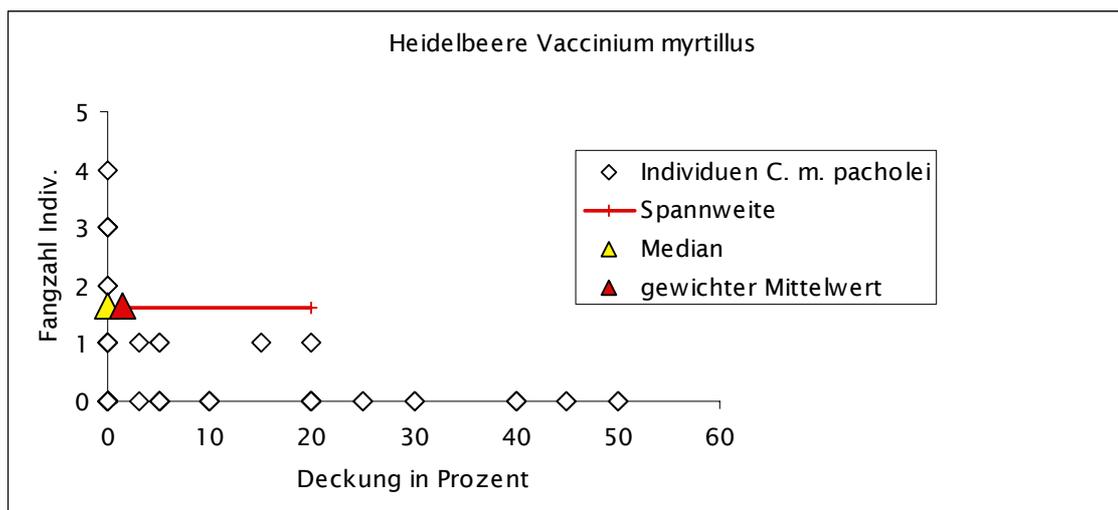


Abbildung 35: Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* im Gradienten verschiedener moortypischer Zwergsträucher der Gattung *Vaccinium*.

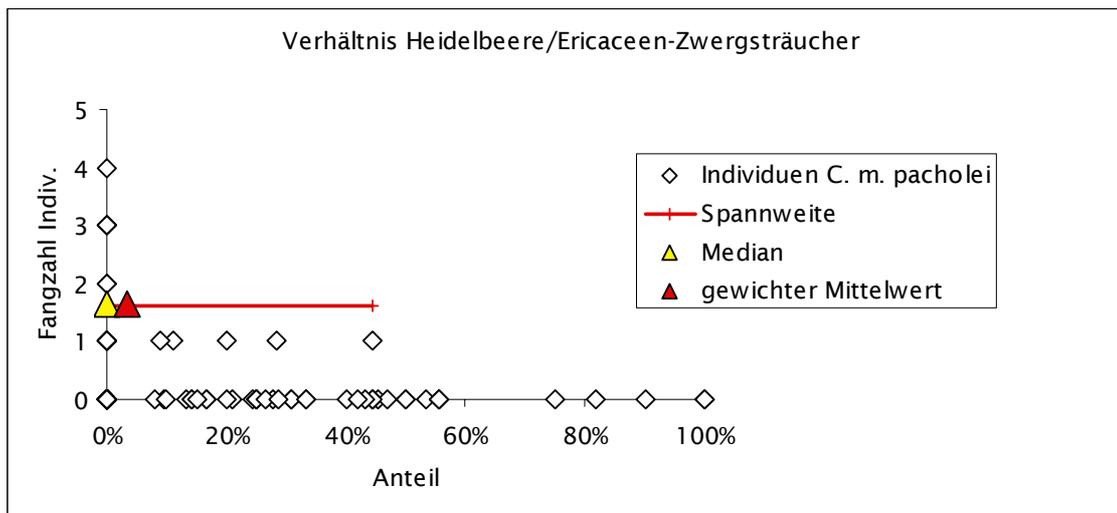


Abbildung 36: Verhältnis der Deckung von Heidelbeere und anderen Zwergsträuchern.

Krautschicht (Gräser)

Wenig beleuchtet ist bislang der Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Kräutern und Gräsern mit dem von *Carabus menetriesi pacholei*. Zumindest gibt Harry (2002) an, dass krautreiche Stellen deutlich bevorzugt werden. Die wichtigsten Grasarten in den Lebensräumen Tanner Moor und Bayrische Au sind Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) und Pfeifengras (*Molinia caerulea*). *Carabus menetriesi pacholei* kommt auch bei hohen Deckungen beider Arten vor (Abbildungen 37-39).

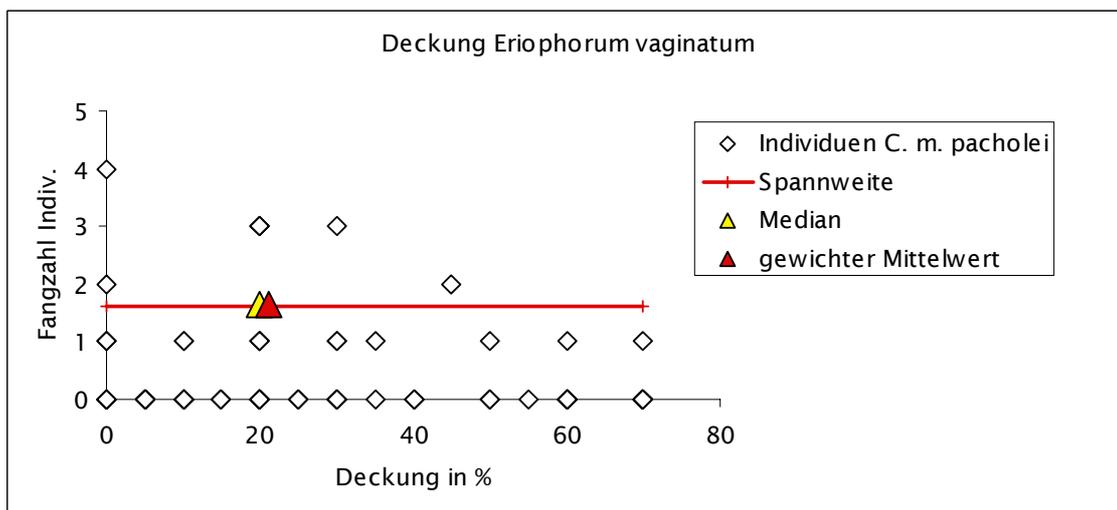


Abbildung 37: Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* im Gradienten der Deckung von *Eriophorum vaginatum*.

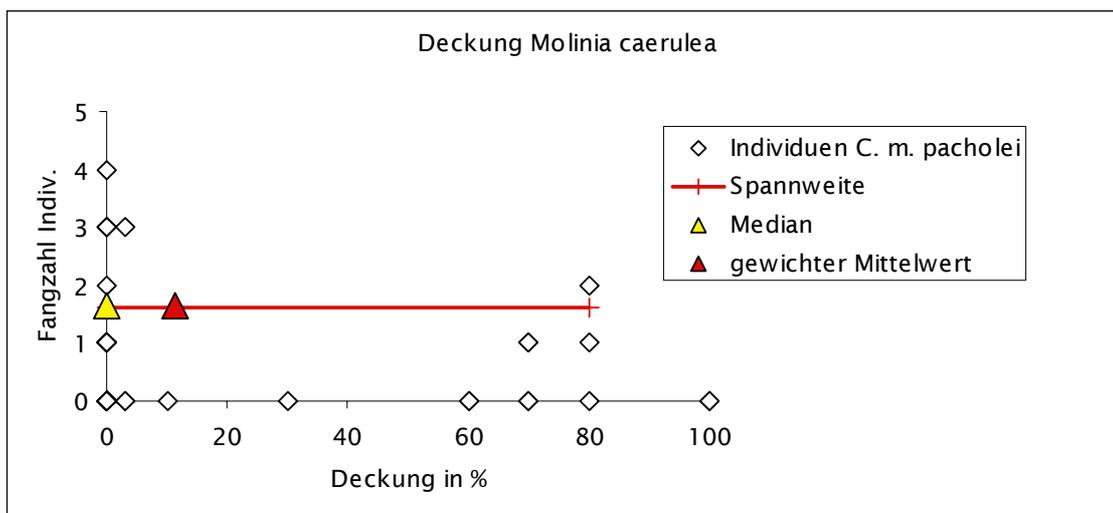


Abbildung 38: Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* im Gradienten der Deckung von *Molinia caerulea*.

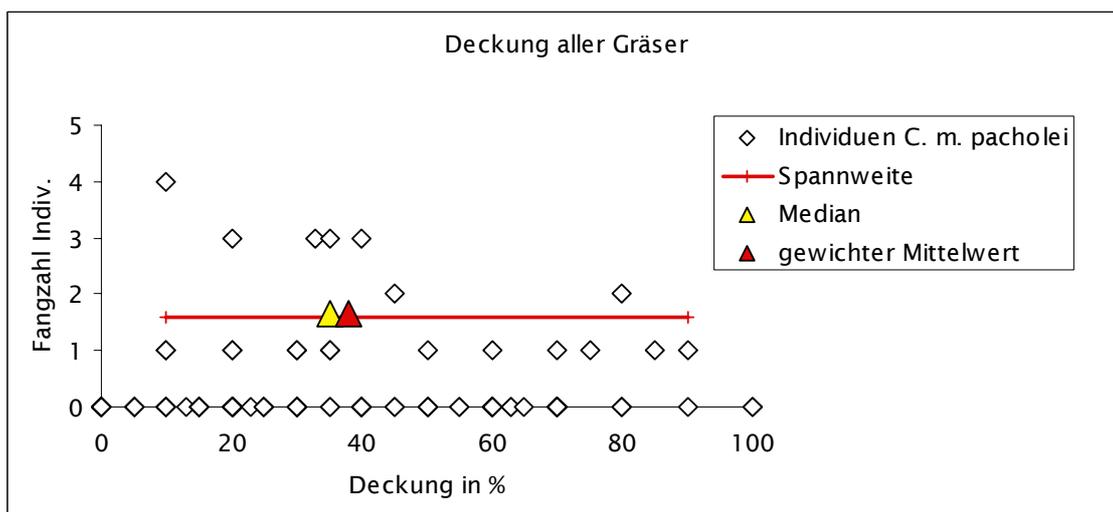


Abbildung 39: Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* im Gradienten der Grasdeckung an allen untersuchten Moorstandorte.

Moosschicht

Ein dicker Moostepich scheint Grundvoraussetzung für das Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* zu sein. Es müssen jedoch nicht immer *Sphagnum*-Moose sein, wie die Funde am Standort TA05 zeigen, wo dichte Bulve eines Haarmützenmooses (?) vorherrschen. Jedenfalls stammten alle Präsenzen von *Carabus menetriesi pacholei* aus Fallen, deren Umgebung zu mindestens 90 % Moos bedeckt waren (Abbildung 40).

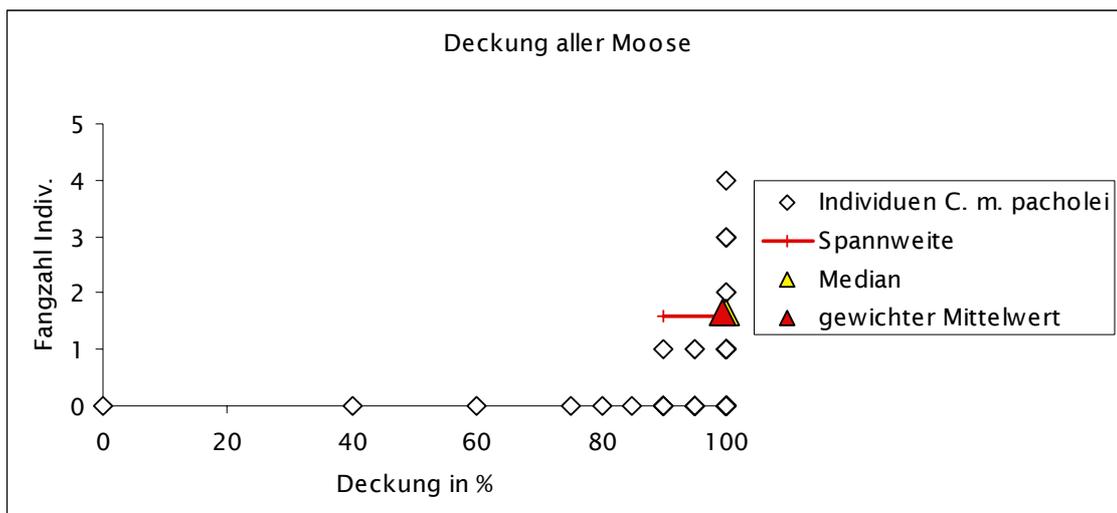


Abbildung 40: Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* im Gradienten der Moosdeckung.

Struktur

Harry (2002) konnte zeigen, dass Bulte im südwestbayrischen Lebensraum von *Carabus menetriesi pacholei* eine wichtige Rolle spielen. In den untersuchten Mooren in Oberösterreich lebt *Carabus menetriesi pacholei* ebenfalls in Moorstandorten mit starker Bultenbildung. Die Fänge von der Pfeifengraswiese an der Schwarzen Runse stammen alle von hohen Bulten, auf denen der Käfer gemeinsam mit der Bergeidechse lebt.

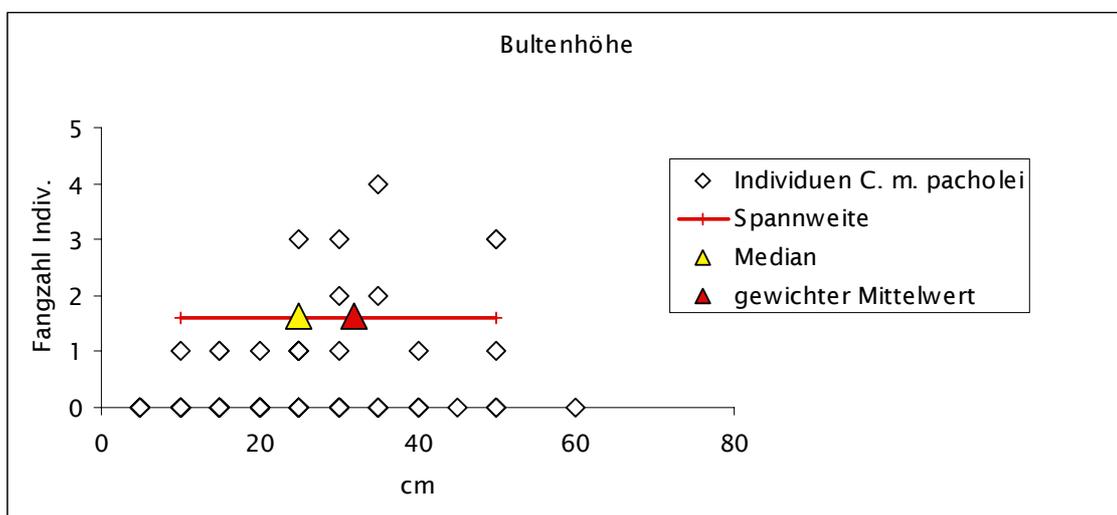


Abbildung 41: Mittlere Höhe und Anzahl der Bulten im 1 m Radius um die untersuchten Moorstandorte.

Ellenberg´sche Zeigerwerte

Die Umweltparameter Licht, Feuchtigkeit und Stickstoffreichtum sind schwer direkt zu bestimmen, können aber mittels der bioindikatorischen Eigenschaften der höheren Pflanzen über die Ellenberg´schen Zeigerwerte dargestellt werden. *Carabus menetriesi pacholei* zeigt hinsichtlich der drei Gradienten eine weite Spannweite.

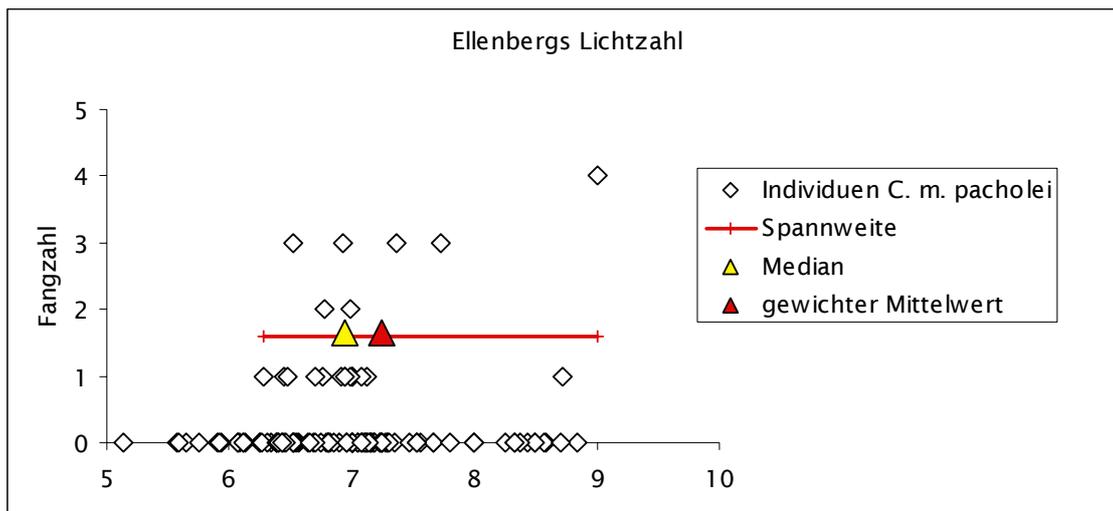


Abbildung 42: Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* im Gradienten der Lichtzahl.

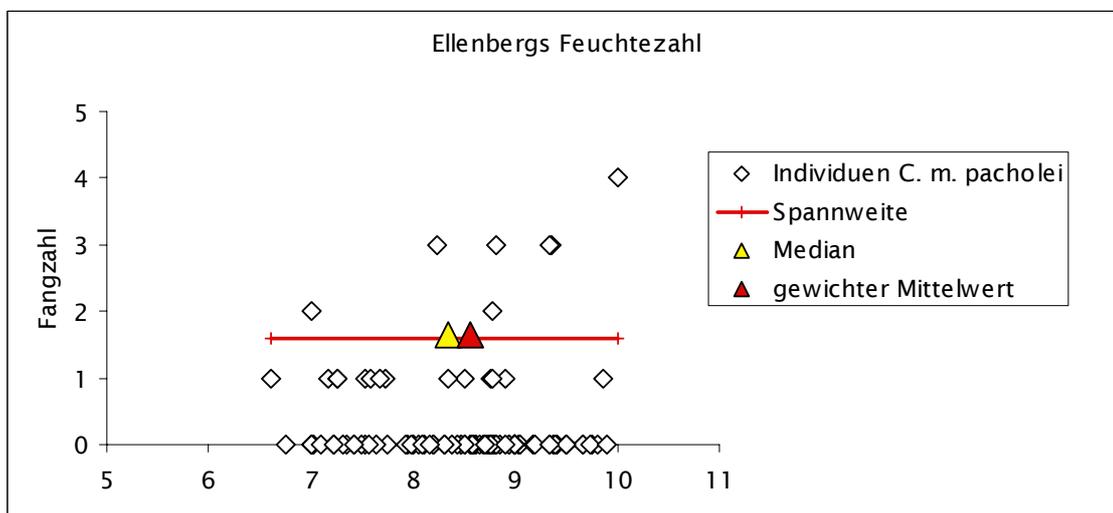


Abbildung 43: Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* im Gradienten der Feuchtezahl.

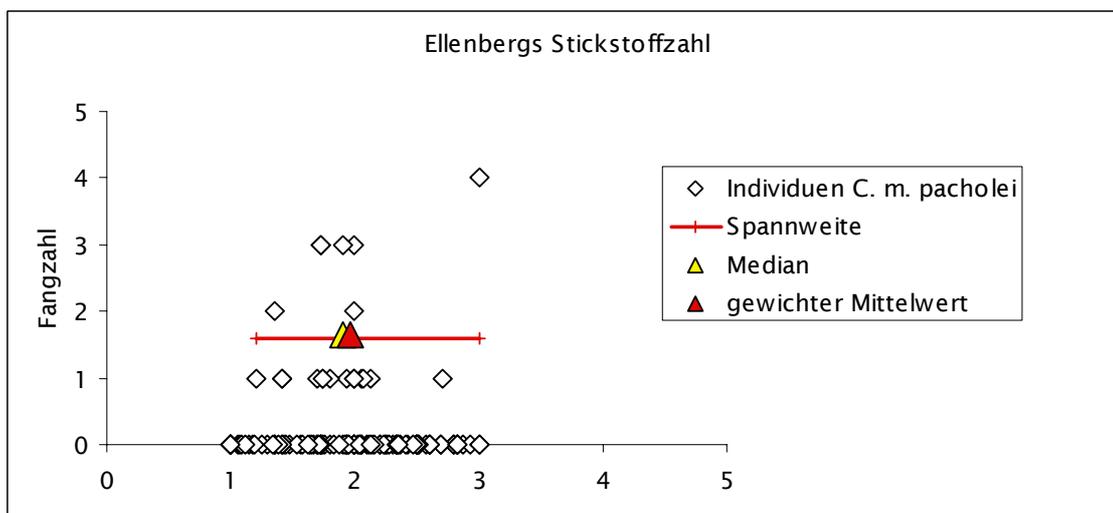


Abbildung 44: Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* im Gradienten der Stickstoffzahl.

5.4.2 Lebensraumpräferenzen im Tanner Moor

Die vorhergehenden Analysen zeigen das Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* entlang von Umweltgradienten aller untersuchter Moorstandorte. Daraus ist nicht unmittelbar auf eine Habitatpräferenz zu schließen: *Carabus menetriesi pacholei* kann an manchen Stellen aus historischen Gründen oder aufgrund von zufälligen Aussterbensprozessen fehlen, obzwar die Umweltbedingungen adäquat wären und die notwendigen ökologischen Voraussetzungen für eine Existenz gegeben wären. Außerdem waren die Fangintensitäten nicht einheitlich.

Die Habitatpräferenz wird daher nur anhand der Ergebnisse aus 30 Fallen (Standorte TA06-TA10) ermittelt, die im Nordteil des Tanner Moores entlang eines ausgeprägten Gradienten zwischen dem Übergangsmoorartigem Randlagg und dem zunehmend trockenerem Latschenfilz zum Moorinneren hin aufgestellt waren. Dieser Bereich kann als eine große unfragmentierte Umweltparameter-Orgel angesehen werden, in der sich *Carabus menetriesi pacholei* die günstigsten Stellen frei aussuchen kann.

Variable	V	D	p	q	Sig.
Deckung <i>Pinus rotundata</i>	-	3,106	0,082	0,101	n. s.
Gesamtdeckung Bäume (1-m-Quadrat)	-	5,123	0,024	0,041	P < 0,05
Deckung <i>Vaccinium myrtillus</i>	-	6,870	0,009	0,023	P < 0,01
Deckung <i>Vaccinium oxycoccos</i> agg.	+	6,831	0,009	0,023	P < 0,01
Deckung <i>Vaccinium uliginosum</i>	-	0,010	0,920	0,541	n. s.
Deckung <i>Vaccinium vitis-idea</i>	-	0,184	0,669	0,431	n. s.
Deckung <i>Andromeda polifolia</i>	+	0,113	0,737	0,453	n. s.
Anteil Heidelbeere an Gesamtdeckung Ericaceen	-	5,955	0,015	0,029	P < 0,05
Deckung Wollgras <i>Eriophorum vaginatum</i>	+	8,700	0,003	0,014	P < 0,05
Deckung Gräser (Süßgräser und Sauergräser)	+	3,263	0,071	0,096	n. s.
Deckung <i>Carex rostrata</i>	-	2,318	0,128	0,124	n. s.
Deckung <i>Sphagnum</i> sp.	+	0,951	0,330	0,235	n. s.
Deckung Moose insgesamt	+	1,338	0,247	0,186	n. s.
Deckung Streu	-	1,338	0,247	0,186	n. s.
Baumdeckung in 5 m Radius	-	4,419	0,036	0,054	n. s. (q > 0,05)
Baumhöhe in 5 m Radius	-	6,716	0,010	0,023	P < 0,05
Baumbeschattung (Deckung mal Höhe)	-	10,321	0,001	0,007	P < 0,01
Anzahl Bulten 5 m Radius	+	1,783	0,182	0,164	n. s.
Höhe Bulten 5 m Radius	+	2,312	0,128	0,124	n. s.
Bultigkeit (Anzahl mal Höhe)	+	2,608	0,106	0,120	n. s.
Ellenbergsche Lichtzahl	-	0,002	0,968	0,546	n. s.
Ellenbergsche Feuchtezahl	+	0,512	0,474	0,321	n. s.
Ellenbergsche Stickstoffzahl	-	10,286	0,001	0,007	P < 0,01
Individuenzahl anderer <i>Carabus</i> -Arten	+	1,677	0,195	0,165	n. s.

Tabelle 9 Univariate logistische Regression der Inzidenzen von *Carabus menetriesi pacholei* gegen verschiedene Umweltvariable. Die Signifikanzschranke für p wird mit 0,05 festgelegt, die maximale Rate falscher positiver Entscheidungen q zur Kontrolle des Signifikanzniveaus bei mehreren simultanen Tests am selben Datenkörper (PFDR, positive false discovery rate, Storey et al. 2004) wird ebenfalls mit 0,05 festgelegt. V = Vorzeichen, D = Devianzverbesserung (Modellverbesserung gegenüber Null-Modell, -2 log Likelihooddifferenz), die Werte sind χ^2 -verteilt, Sig. = Signifikanz.

Carabus menetriesi pacholei bevorzugt eindeutig offene Moorbereiche. Wenn das Vorkommen der Art gegen Variablen aufgetragen wird, die Beschattung und Baumdeckung wiedergeben (zum Beispiel "Deckung *Pinus rotundata*", "Gesamtdeckung Bäume im 1-m-Quadrat", "Baumhöhe in 5 m Radius", das Produkt aus Baumdeckung und Baumhöhe im 5 m Radius; vgl. Tabelle 9), dann ergibt sich in den meisten Fällen eine signifikant negative Antwort. "Signifikant" bedeutet hierbei, dass das logistische Regressionsmodell eine überzufällig bessere Beschreibung des Vorkommens liefert als ein Nullmodell, bei dem das Auftreten des Käfers entlang des ganzen Gradienten gleich wahrscheinlich wäre. In anderen Worten, je dichter und höher der Moorwald, desto unwahrscheinlicher wird das Vorkommen des Käfers. Dieses Ergebnis ist für die Bewertung des Vorkommens im Tanner Moor von Bedeutung, da der größte Teil des Moores mit dichtem Latschenfilz bedeckt ist. *Carabus menetriesi pacholei* scheint dabei die dichteren Abschnitte nicht völlig zu meiden; ein Einzelexemplar konnte im dichten Latschenfilz nachgewiesen werden. Auch in Ostbayern besiedelt der Käfer „relativ dichte Spirken- und Latschenfilze“ (Müller-Kroehling 2002). Insgesamt gesehen scheint es sich dabei aber nicht um den Optimallebensraum der Art zu handeln.

Was die Deckung mit Zwergsträuchern angeht, so zeigt *Carabus menetriesi pacholei* eine signifikant negative Regressions-Antwort auf die Deckung mit Heidelbeere und eine signifikant positive Antwort auf den Bewuchs mit Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos* und *Vaccinium microcarpum*, die beiden Arten wurden als Aggregat nicht separiert, vgl. Tabelle 9). Auch Müller-Kroehling (2002) berichtet, dass alle Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei* von einer signifikanten Dominanz von Rausch- und Moosbeere gegenüber Heidel- und Preiselbeere gekennzeichnet seien. Von allen Hochmoor-Zwergsträuchern hat die Heidelbeere die größte ökologische Valenz; sie kommt auch in trockeneren, beschatteten Fichtenwäldern der Gegend sehr häufig vor. Innerhalb der Moore ist sie oft in Latschendickichten anzutreffen. Manchmal sind die Stellen, an denen die Heidelbeere im Moor wächst, nicht mehr ausschließlich von Torfmoos, sondern von Streu bedeckt. Die Moosbeere ist demgegenüber an ganz offenen, nassen Moorabschnitten am häufigsten. Die Einordnung von *Carabus menetriesi pacholei* in diesem Zwergstrauchbewuchs-Gradienten lässt sich also zwanglos als Bevorzugung nasser, aktiv wachsender Moorabschnitte interpretieren. Stellen, an denen die Heidelbeere bereits zu fichtenwaldähnlichen Umweltbedingungen vermittelt, werden eher gemieden. Zu dieser Interpretation passt auch die signifikant negative Regressions-Antwort gegenüber den Stickstoffzeigerwerten (Tabelle 9). Diese Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: *Carabus menetriesi pacholei* ist eine Moorart und keine Waldart, auch keine Moorwaldart. Sie braucht zum langfristigen Überleben die nassen offenen Randbereiche intakter Moore.

In den untersuchten Streuwiesen des Tanner Moores und in der Bayrischen Au wurde *Carabus menetriesi pacholei* sehr häufig auf Bulten gefangen. In dem analysierten Transekt im Nordteil des Tanner Moores zeigt die Art demgegenüber keine signifikante Bevorzugung von bultenreichen Stellen (Tabelle 9), allerdings ist die Variation dieses Umweltfaktors in dem untersuchten Transekt gering. Auch Müller-Kroehling (2002) fand die Art in Mooren mit ausgeprägter Bult-Schlenken-Struktur nicht. Nach Harry (2002) bevorzugt die Art Bultigkeit allerdings eindeutig, während bultenfreie Bereiche gemieden werden.

Eine Vorhersage von *Carabus menetriesi pacholei* aus dem Vorkommen von Individuen anderer Arten der Gattung *Carabus* erscheint nicht möglich (die Modellverbesserung der Regression-Sigmoiden ist gegenüber dem Nullmodell insignifikant, Tabelle 9). Es scheint also keine eindeutige Förderung oder Hemmung von anderen *Carabus*-Arten auszugehen. Die Hypothese, das Verteilungsmuster von *Carabus menetriesi pacholei* werde durch Konkurrenzphänomene entschieden, lässt sich aus dem vorliegenden Datenmaterial demnach nicht erhärten. Ebenso wenig ist *Carabus menetriesi pacholei* mit anderen *Carabus*-Arten in besonderer

Weise vergesellschaftet. Dieser Befund steht mit den Ergebnissen von Müller-Kroehling (2002) in Ostbayern in Einklang.



Abbildung 45. Strukturierung durch Bulte, wie hier am Ostrand des Tanner Moores, gilt als bedeutender Faktor für das Vorkommen von *Carabus menetriesi pacholei*. Am Nordrand des Tanner Moores erbrachte die Habitatanalyse jedoch keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Präsenz der Art und Bultigkeit, vermutlich wegen der recht einheitlichen Habitatstruktur und der daraus resultierenden geringen Variation dieses Faktors. [Foto: Paill/ÖKOTEAM, 03.05.2005]

5.4.3 Habitatmodell für Vorkommen im Tanner Moor

Wie bereits im Abschnitt 4.2.4 ausgeführt, ist die Relevanz einzelner Variablen nicht unbedingt aussagekräftig dafür, welches Modell die Präsenzen einer Art besonders akkurat vorhersagt. Wenn man aus den Variablen diejenigen auswählt, die besonders einfach zu erfassen sind und aus dem maximalen Modell (alle Variablen) die redundanten mit Rückwärtselimination (nach dem Likelihoodverhältnis bzw. der Devianzdifferenz) ausschließt, dann ergibt sich das Modell, das in Tabelle 10 dargestellt ist.

Schritte der Modellbildung
Variablen im ursprünglichen maximalen Modell
Baumdeckung 1-m-Radius
Deckung <i>Vaccinium myrtillus</i>
Deckung <i>Vaccinium oxycoccos</i>
Deckung <i>Eriophorum vaginatum</i>
Prozentsatz offene Streu
Baumhöhe 5-m-Radius
Anzahl Bulten
Höhe Bulten

Schritte der Modellbildung	
Rückwärtselimination redundanter Variablen	
Finales Modell	
logit Präsenz = -3,827 - 0,134 * <i>V. myrtillus</i> - 0,345 * Streu + 1,464 * Bultanzahl	
Devianz = -2 log Likelihood = 23,510	

Tabelle 10: Modellbildung durch multiple logistische Regression, nach Rückwärtselimination. Kriterium ist die Devianzdifferenz bei P = 0,05.

Dieses Modell zeigt im Vergleich zu Alternativmodellen (Tabelle 11) die geringste Modellabweichung. Ausgangspunkt der Modellierung sind jeweils einfach zu erfassende und gemäß Abschnitt 5.4.2 voraussichtlich relevante Umweltvariable. Das Modell umfasst neben der Variable „Deckung *Vaccinium myrtillus*“, die sich auch im unidimensionalen Fall als signifikant erwiesen hat, noch zwei weitere Variablen, „offene Streu“ und „Anzahl Bulten“. Im untersuchten Gradienten im nördlichen Tanner Moor sind diese beiden Variablen offensichtlich so weit unabhängig von „Deckung *Vaccinium myrtillus*“, dass sie geeignet sind, zusätzliche Information zu generieren und die Varianzerklärung zu verbessern.

Variablen			Devianz
Deckung <i>Vaccinium myrtillus</i>	Offene Streu	Anzahl Bulten	23,51
Baumbeschattung 5-m-Radius	Bultigkeit	Gesamtdeckung Moose	24,045
Ellenberg Stickstoffzahl	Bultigkeit	Gesamtdeckung Moose	24,323
Ellenberg Stickstoffzahl	Offene Streu	Bultigkeit	24,323
Baumbeschattung 5-m-Radius	Sphagnum	Anzahl Bulten	24,833
Deckung <i>Vaccinium myrtillus</i>	Deckung <i>Vaccinium oxycoccos</i>	Deckung <i>Vaccinium uliginosum</i>	24,958
Ellenberg Feuchtezahl	Ellenberg Lichtzahl	Ellenberg Stickstoffzahl	25,131
Deckung <i>Andromeda polifolia</i>	Baumbeschattung 5-m-Radius	Bultigkeit	25,303
Baumbeschattung 5-m-Radius	Ellenberg Stickstoffzahl	Bultigkeit	25,369
Deckung <i>Pinus rotundata</i>	Deckung <i>Vaccinium myrtillus</i>	Deckung <i>Eriophorum vaginatum</i>	25,782
Deckung <i>Vaccinium oxycoccos</i>	Deckung <i>Eriophorum vaginatum</i>	Gesamtdeckung Moose	25,951
Deckung <i>Vaccinium myrtillus</i>	Feuchtigkeit	Bultigkeit	26,52
Deckung <i>Vaccinium myrtillus</i>	Grasdeckung in 1-m-Quadrat	Anzahl Bulten	26,614
Baumdeckung in 1-m-Quadrat	Deckung <i>Vaccinium oxycoccos</i>	Gesamtdeckung Moose	27,431
Deckung <i>Vaccinium myrtillus</i>	Deckung <i>Andromeda polifolia</i>	Bulthöhe	27,431
Deckung <i>Pinus rotundata</i>	Deckung <i>Eriophorum vaginatum</i>	Sphagnum	27,499
Deckung <i>Vaccinium oxycoccos</i>	Offene Streu	Anzahl Bulten	28,724
Baumdeckung in 5-m-Radius	Offene Streu	Anzahl Bulten	28,782
Deckung <i>Vaccinium oxycoccos</i>	Ellenberg Feuchtezahl	Sphagnum	29,586
Baumdeckung in 1-m-Quadrat	Deckung <i>Vaccinium uliginosum</i>	Sphagnum	31,41

Tabelle 11: Variablen und Devianz der getesteten Modelle. Die beste Erklärung wurde durch das oberste Modell erreicht.

5.5 Erhaltungszustand gemäß FFH-Richtlinie

Eine Bewertung im engen Sinne nach den bei Zulka (2005) dargestellten Kriterien ist nach derzeitigem Stand deshalb nicht möglich, weil für die bearbeiteten Moore keine die jeweiligen Gesamtgebiete repräsentativ umfassende Erhebung der im Bewertungsrahmen genannten Umweltparameter (Moorfeuchtigkeit, Deckungsgrade von *Vaccinium oxycoccos* und *Sphagnum* sp.) vorliegt.

Darüber hinaus sind keine seriösen Populationsgröße-Angaben von *Carabus menetriesi pacholei* in den beiden Mooren verfügbar, zumal Analysen zu Siedlungsdichten keinesfalls aus Barberfallen-Untersuchungen abgeleitet werden können, sondern auf aufwändigeren Methoden wie z. B. den Wiederfang markierter Tiere basieren. Der Ansatz, Fangzahlen als „Populations-Indikator“ zur Bewertung des Erhaltungszustandes heranzuziehen, wie von Zulka (2005) vorgeschlagen und in Tabelle 3 ausgeführt, ist als grundsätzlich vernünftiger, da mit relativ geringem methodischen Aufwand realisierbarer Versuch zu werten, kann jedoch nicht mit allgemein gültiger Skalierung in unterschiedlichen Gebieten angewendet werden, sondern sollte je Vorkommen auf Populationsebene kalibriert werden. Demnach sind die Fangzahlen aus dem aktuellen Projekt nicht mit den Bewertungsstufen gemäß Tabelle 3 in Einklang zu bringen, stellen jedoch neben der Lebensraum-Entwicklung ein bedeutendes Kriterium zur Bewertung von Entwicklungstrends der Populationen basierend auf vergleichenden Monitoring-Untersuchungen unter der Anwendung identischer Untersuchungsmethoden (bzgl. der Standorte, Fallenzahlen und Fangzeiträume) dar.

In den zu beurteilenden Fällen Tanner Moor und Bayrische Au entsprechen die Bewertungen auf Populationsebene den Bewertungen auf der Ebene der Natura-2000-Gebiete. Deshalb und auch aufgrund der oben geschilderten Problematik erscheint es generell zulässig, die Größe der besiedelten Fläche als entscheidenden Faktor zur Bewertung der Erhaltungszustände gemäß Zulka (2005) bzw. den Ausführungen in Kapitel 4.4 heranzuziehen und verbal argumentativ zu untermauern.

Die Bindung von *Carabus menetriesi pacholei* an nasse Moorstandorte und dementsprechend eine empfindliche Reaktion der Art auf Entwässerung bzw. Austrocknung ist unstrittig. Trockenere Bereiche in Moorkomplexen – wie sie im Tanner Moor und in der Bayrischen Au bereits große Teile der Flächen einnehmen – stellen demnach keinen oder allenfalls noch suboptimale bis pessimale Lebensraumbestandteile der Art dar. Gleiches gilt offensichtlich für Bereiche mit dichtem Latschen- bzw. Spirkenbewuchs. Vor diesem Hintergrund lassen sich nach momentanem Kenntnisstand weite Teile der betreffenden Moore als derzeit geeignetes Habitat vollständig oder weitgehend ausschließen und entsprechende bereits in der Vergangenheit stattgefundene Entwicklungen (Bewaldung, Austrocknung oder Entwässerung, Verheidung) als Beeinträchtigungen klassifizieren.

Die aus den konkreten Fängen und der Habitatanalyse in den beiden Gebieten Tanner Moor und Bayrische Au als Lebensräume definierten Flächen (s. Abbildungen in Kapitel 5.3), liegen in Größenordnungen von weit unter 10 ha. Konkret umfassen sie im Fall des Tanner Moores eine Gesamtfläche von rund 3,7 ha in mehreren, mit Ausnahme einer Fläche unter 1 ha messenden Teilflächen (siehe Tabelle 6), im Falle der Bayrischen Au eine Fläche von rund 1,5 ha (Tabelle 8). Zwar liegt aus einer Falle des Tanner Moores mit dichtem Baumbestand ebenfalls der Nachweis eines Tieres vor; hieraus kann aufgrund des gleichzeitigen Fehlens von Nachweisen an zahlreichen anderen, strukturell vergleichbaren Fallenstandorten (Abbildung 29) nur der Schluss gezogen werden, dass solche Bestände allenfalls randlich bzw. in sehr geringem Ausmaß besiedelt werden und daher nicht in die Bilanzierung der Habitatfläche einbezogen werden sollten. Auf ihre mögliche „Barrierewirkung“ könnte auch die Situation hinweisen, dass in einer kleineren, durch dichte Gehölzbestände isolierten offenen Fläche

mit an sich günstigen Struktur- und Standortverhältnissen (TA01, siehe Abbildung 4, 28) keine Nachweise von *Carabus menetriesi pacholei* gelangen.

Die Habitate liegen damit deutlich unter den bei Zulka (2005) für die Bewertung auf Gebiets-ebene benannten Größenordnungen eines günstigen Erhaltungszustandes (mindestens 20 ha für Bewertungsstufe B). Selbst bei Berücksichtigung des Entwurfes eines Bewertungsrahmens von Trautner (2003, unveröff.), der für die Stufe B eine Habitatgrößenordnung ab ca. 4 ha vorsieht, wird keine Einstufung als „günstig“ erreicht, zumal die einzelnen besiedelten Bereiche im Tanner Moor teilweise bereits isolierte Populationen darstellen könnten.

Zusammenfassend kann folgende Einschätzung abgegeben werden:

Im **Tanner Moor** werden ausschließlich oder schwerpunktmäßig periphere Bereiche mit relativ offener Struktur und nassen Standortbedingungen in geringer Ausdehnung (rund 3,5 ha) besiedelt, die derzeit bereits teilweise fragmentiert sind. Gegenüber einer anzunehmenden früheren (historischen) Situation ist der heutige Bestand als wesentlich reduziert einzuschätzen. Der Erhaltungszustand ist insgesamt als ungünstig (Klassifikation C) einzuordnen. Insbesondere kann nicht davon ausgegangen werden, dass „ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und wahrscheinlich weiterhin vorhanden sein wird, um langfristig ein Überleben der Populationen dieser Art zu sichern“ (Art. 1 lit. I der FFH-RL).

In der **Bayrischen Au** stellen die Vorkommen auf österreichischer Seite mit hoher Wahrscheinlichkeit nur den Teil eines größeren, länderübergreifenden Vorkommens dar; allerdings sind derzeit keine hinreichenden Daten zur Bewertung der Gesamtsituation im Gebiet in Österreich und Tschechien verfügbar und es ist zudem unklar, inwieweit zwischen einzelnen geeigneten Habitatbestandteilen noch ein direkter Austausch besteht. Die Bestände auf österreichischer Seite sind nur kleinflächig ausgebildet (ca. 1,5 ha ermittelte Lebensraumfläche). Der Erhaltungszustand ist hier insgesamt als ungünstig (Klassifikation C) einzuordnen. Wie im Falle des Tanner Moores kann nicht davon ausgegangen werden, dass „ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und wahrscheinlich weiterhin vorhanden sein wird, um langfristig ein Überleben der Populationen dieser Art zu sichern“ (Art. 1 lit. I der FFH-RL).



Abbildung 46: Immer noch werden innerhalb des Natura-2000-Gebiets Tanner Moor Entwässerungsgräben bewirtschaftet, hier am Nordrand des Moores direkt am Rande des Lebensraumes von *Carabus menetriesi pacholei* [Foto: Zulka/UMWELTBUNDESAMT, 28.07.2004]

5.6 Ziele und Ansätze für mögliche Maßnahmen

Als grundsätzliches Erhaltungsziel ist mit Bezug auf die FFH-Richtlinie im vorliegenden Fall die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes für *Carabus menetriesi pacholei* in beiden betroffenen Gebieten – **Tanner Moor** und **Bayrische Au** – zu benennen.

Entscheidend sind die:

- Wiederherstellung und langfristige Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes durch Erhaltung bzw. Entwicklung für die Art bedeutenden Habitatstrukturen (insbesondere nasse, offene bis mäßig durch Gehölze strukturierte Übergangsmoorstandorte in räumlichem Verbund).
- Verhinderung von Nähr- und Schadstoffeinträgen sowie negativen Veränderungen des Wasserhaushaltes.
- Vermeidung neuer Barrieren oder Konfliktpunkte in den beiden Gebieten und ihrem Umfeld.

Bei der Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes können im **Tanner Moor** Maßnahmen zur Wiedervernässung von Moorbereichen, ev. gekoppelt mit direkten Maßnahmen zur Auflichtung von Baumbeständen eine Rolle spielen. Dabei muss einer zukünftigen räumlichen Vernetzung der möglicherweise aktuell bereits funktionell getrennten Teillebensräume besondere Bedeutung zukommen. Obgleich detaillierte Maßnahmenvorschläge zum Zeitpunkt aufgrund fehlender vegetationskundlicher und vor allem hydrologischer Basisdaten nicht seriös vorgenommen werden können, sind einige Eckpunkte eines zukünftigen, auf die Art fokussierten Managements im Kontext eines fächerübergreifenden Moor-Entwicklungsprogrammes formulierbar:

- Absperrung sämtlicher in den Vorkommensgebieten von *Carabus menetriesi pacholei* wirksamen Entwässerungsgräben. Als Beispiele wären der in Abbildung 46 dargestellte Graben am Nordrand des Moores („Randlagg und aufgelockerter Latschenfilz“) und ein Graben am südöstlichen Rand der „Streuwiese N“ (siehe Abbildung 27) zu nennen.
- Wiederherstellung einer räumliche Verbindung der besiedelten Teillebensräume durch Eingriffe in Hydrologie und/oder Vegetation (basierend auf detaillierten Befunden aus den genannten Fachbereichen). Als Beispiel kann der am Ostrand des Moores zwischen „Streuwiese N“ und „Streuwiese S“ entwickelte, für *Carabus menetriesi pacholei* zur Zeit wenig geeignete Lebensraum erwähnt werden, der in Richtung Nieder- bzw. Zwischenmoor entwickelt werden sollte. Zur möglichen Schwendung von Latschenhochmoor-Beständen sind ohne detaillierte Befunde aus anderen Fachbereichen (siehe oben) aufgrund der Problematik zur möglichen, ungewollten Freisetzung von Nährstoffen keine Aussagen sinnvoll.

In der **Bayrischen Au** sind die kleinflächigen Vorkommen am Nordostrand des Moores in Anbetracht des ungünstigen Zustandes potenziell entwicklungsfähiger, benachbarter Flächen, die in ihrer derzeitigen Ausstattung hinsichtlich Hydrologie (relative Trockenheit) und Vegetation (dichte Spirkenbestände) weit vom Sollzustand abweichen, zur Zeit kaum in ein Managementkonzept einzubinden. Neben den für ein gezieltes Maßnahmenpaket notwendigen Daten zu Hydrologie und Vegetation wäre hierfür vor allem dringend zu klären, ob eine funktionelle Verbindung der österreichischen zu tschechischen Vorkommen besteht, ob die österreichischen Bestände als „sink“- oder „source“-Populationen funktionieren und welche Maßnahmen schließlich an diese neu zu beurteilende Situation zu knüpfen wären. Eine regelmäßige Beobachtung der gegenüber möglichen Wasserstandsschwankungen im Moldaustausee potenziell hoch sensiblen Population wird jedenfalls als sehr bedeutend hervorgehoben.

5.7 Begleitfauna

In den 6 untersuchten Mooren konnten insgesamt 48 Laufkäferarten nachgewiesen werden. 38 Taxa gehen auf standardisierten Fallenfang zurück, während 10 Arten ausschließlich per Handfang, überwiegend in der Übergangszone der Bayrischen Au zur Verlandung des Mol-daustausees gefangen wurden (Tabelle 16).

Als extreme Lebensräume beherbergen Hochmoore nur wenige Laufkäferarten (Tabelle 12). Die großen Moore sind dabei mit 18-20 Arten deutlich artenreicher als die kleinen mit 7-9 Arten. Die Artenspektren der einzelnen Standorte zeigen einen hohen Grad an Übereinstimmung. *Carabus arvensis*, *Pterostichus aethiops*, *Pterostichus diligens* und *Pterostichus rhaeticus* konnten in allen Mooren festgestellt werden. Zusammen erreichen sie eine Aktivitätsdominanz von 56 % (Bayrische Au) bis 97 % (Auerl). Jeweils stellen *P. diligens* und *P. rhaeticus* die mit Abstand häufigsten Arten (Abbildung 47).

Gebiet	Fallentage	Fangzahl	Artenzahl
Tanner Moor	3720	491	18
Sepplau	3080	291	18
Lambartsau	936	50	8
Bayrische Au	810	84	20
Deutsches Haidl	336	48	10
Auerl	336	10	59
Summe	9218	1023	38

Tabelle 12: Fang- und Artenzahlen in den untersuchten Mooren (Datenbasis: Fallenfang).

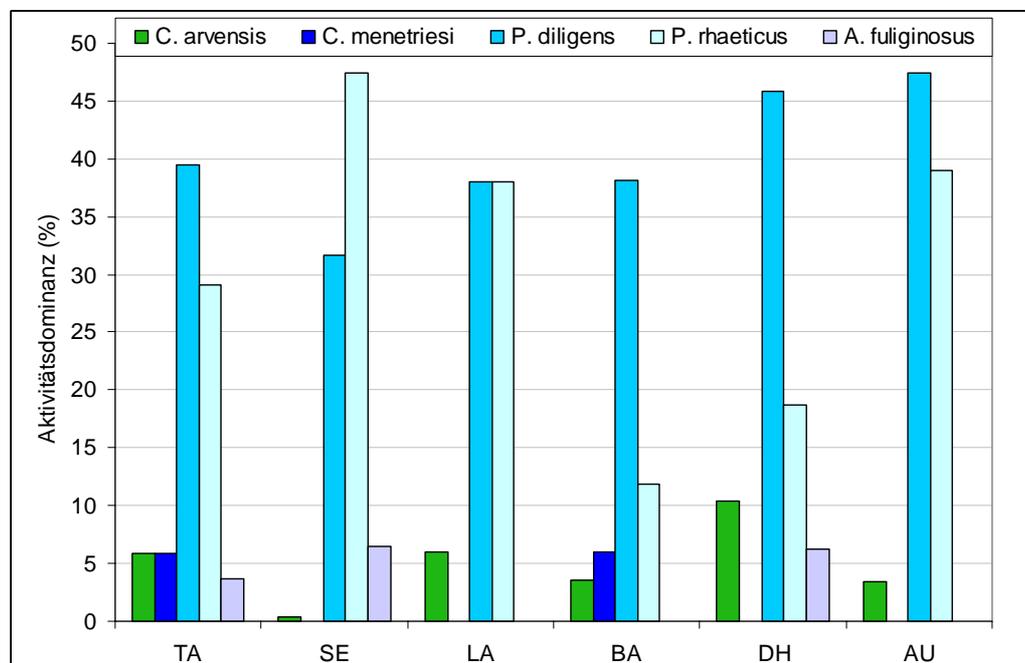


Abbildung 47: Aktivitätsdominanz der 5 häufigsten Laufkäferarten (Datenbasis: Fallenfang). Während *Carabus menetriesi*, *Pterostichus diligens*, *Pterostichus rhaeticus* und *Agonum fuliginosus* hygrobionte Feuchtezeiger sind, weist *Carabus arvensis* als Bewohner verheideter Moore und Wälder auf gestörte Verhältnisse oder hohe Randeffekte hin. TA = Tanner Moor, SE = Sepplau, LA = Lambartsau, BA = Bayrische Au, DH = Deutsches Haidl, AU = Auerl.

Einige Arten sind als überregionale faunistische Besonderheiten hervorzuheben.

Blethisa multipunctata

Der Bewohner lichtoffener, nasser Stillgewässerverlandungen ist nur durch wenige historische Funde aus Oberösterreich belegt. So meldet Dalla Torre (1879) Nachweise aus Linz (leg. Duftschmid), Braunau (leg. Achleitner) und Kremsmünster (leg. Pichler), die jedoch trotz Unverkennbarkeit der Art aufgrund der geringen Verlässlichkeit seiner Meldungen in Frage gestellt werden müssen.

Hingegen nennen Heberdey & Meixner (1933) einen sicheren Nachweis aus den Donauauen bei Linz (leg. Schauburger). In der als Zwischenmoor ausdifferenzierten Verlandungszone des Moldaustausees lebt eine individuenstarke Population der Art.



Abbildung 48: In der Verlandungszone des Moldaustausees lebt eine große Population des seit vielen Jahrzehnten in Oberösterreich nicht nachgewiesenen „Narbenläufers“ (*Blethisa multipunctata*). [Foto: Paill/ÖKOTEAM]

Bembidion lunulatum

Der eurytope Feuchtgebietsbewohner wird von Mandl & Schönmann (1978) zwar für Oberösterreich angegeben, doch liegt uns kein Originalzitat eines sicheren Nachweises aus dem Bundesland vor. Am Ufer eines größeren Moorgewässers in der Sepplau gelang der Fund eines einzelnen Tieres per Handfang.

Pterostichus illigeri sudeticus

Die sudetische Unterart von *Pterostichus illigeri* ist im Gegensatz zur Nominatform als Bewohner feuchter Wälder zu charakterisieren (Hurka 1996). Bisher aus dem niederösterreichischen Waldviertel bekannt (Heinz 1964, Horion 1971, Schweiger 1979, Wagner 1969), wird das Taxon aus einem Blockfichtenwald in der Umgebung der Sepplau erstmals sicher für Oberösterreich nachgewiesen. Allerdings sind Meldungen von Heinz (1964) und Schmölzer (2001) aus dem Tanner Moor (jeweils sub *Pterostichus illigeri*) wohl ebenfalls auf die sudetische Unterart zu beziehen.

Agonum ericeti

Agonum ericeti gilt als Charakterart ombrogener Hochmoore (z. B. Mossakowski 1970). Oberösterreichische Meldungen der nur von wenigen österreichischen Lokalitäten bekannten Art beschränken sich auf den unglaublichen Fundhinweis „auf Alpen, selten: im Salzkammergute über 2000 m“ von Dalla Torre (1879: 2). Aus der Bayrischen Au, wo der letzte lichtoffene Spirkenbestand im Westen des Moores besiedelt wird, und der Sepplau, wo die Art einen schlenkenreichen, von Latschen licht bestandenen Standort nutzt, werden somit die ersten sicheren Nachweise von *Agonum ericeti* aus dem Bundesland gemeldet.

Agonum piceum

Wie *Blethisa multipunctata* ist dieser Bewohner lichtoffener, nasser Stillgewässerverlandungen ebenfalls nur durch wenige historische Funde aus Oberösterreich belegt. Während der Angabe von Dalla Torre (1879) aus Steyr aufgrund der relativ schwierigen Bestimmbarkeit der Art wenig Vertrauen geschenkt wird, meldet nämlich nur Franz (1970) einen Fund aus Ebelsberg bei Linz. Die eigenen Nachweise stammen aus der Verlandung des Moldastausees.

5.8 Weiterführende Untersuchungen

Das aktuelle Projekt wurde angesichts der beschränkten Mittel mit relativ geringem Aufwand durchgeführt; zahlreiche Stunden mussten zur Erlangung eines qualitativ befriedigenden Erstbefundes sogar unentgeltlich eingebracht werden. Einige Fragen, deren Beantwortung wichtige Bausteine in einem landesweiten Schutzkonzept für die vom Aussterben bedrohten Art liefern würden, blieben offen (siehe unten). Sie sollten im Zuge eines Folgeprojekts bearbeitet werden.

5.8.1 Grundlagenerhebungen

- Nachfolgeuntersuchung in weiteren potenziellen Vorkommensgebieten des Nördliches Granit- und Gneishochland, insbesondere in den Mooren
 - Lange Au bei Rosenhof
 - Rote Auen
- Wiederholende Untersuchung der Sepplau mit erhöhtem Aufwand
- Untersuchung ausgewählter Moore im oberösterreichischen Alpenvorland
- Vertiefende Untersuchungen im Tanner Moor unter Einsatz von Lebendfallen (Populationsgrößen-schätzung, Aktionsradien etc.)
- Länderübergreifende Untersuchung und Bewertung der Population im Bereich der Bayrischen Au/Moldau-Stausee
- Untersuchung potenziell geeigneter und historischer Fundorte von *Carabus metriesi pacholei* in Niederösterreich

5.8.2 Monitoring

- Überprüfung der Populationen in regelmäßigen Abständen im Sinne der Berichtspflichten gemäß FFH-Richtlinie
- Erfolgskontrolle von Maßnahmen

6 Literatur

- Austin, M. P., Cunningham, R. B., Fleming, P. M. (1984): New approaches to direct gradient analysis using environmental scalars and statistical curve fitting procedures. *Vegetatio* 33: 43-49.
- Blumenthal, C. L. (1964): Jagd auf seltene *Carabus*-Arten (Coleoptera: Carabidae). *Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen* 13: 97-99.
- Breuning, S. (1936): Monographie der Gattung *Carabus* L. (VII. Teil). Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren, 110: 1363-1610 + Tafeln; Troppau.
- Dalla Torre, K. W. (1879): Die Käferfauna von Oberösterreich. *Jahresbericht des Vereins für Naturkunde* 10, 125 S.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulißen, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18, E. Goltze KG, Göttingen, 258 S.
- Ellmayer, T. (2005): Methodik. In: Ellmayer, T (Hrsg.): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzziele. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH. Umweltbundesamt, Wien: 11-24.
- Franz, H. (1970): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebietsmonographie. Band III, Coleoptera 1. Teil. Wagner, Innsbruck, 501 S.
- Harry, I. (2002): Habitat und Ökologie von *Carabus menetriesi pacholei* (Sokolar) im voralpinen Hügelland. Ein Manuskript in Anlehnung an die Diplomarbeit, 42 S.
- Heberdey, R. F. & Meixner, J. (1933): Die Adephagen der östlichen Hälfte der Ostalpen. *Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien* 83, 164 S.
- Heinz, W. (1964): Zur Faunistik der Carabidae - *Pterostichus illigeri*. *Entomologische Blätter* 60: 136-137.
- Horion, A. (1971): Über *Pterostichus illigeri* Panz. und *Pt. sudeticus* Gerh. (Col. Carabidae). *Entomologische Blätter* 20: 8-10.
- Hurka, K. (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Zlin, Kabourek, 565 S.
- Krisai, R., Schmidt, R. (1983): Die Moore Oberösterreichs. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Linz, 298 S.
- Kusdas, K. (1966): Die bemerkenswertesten Insektenfunde in Oberösterreich im Jahre 1965. *Entomologisches Nachrichtenblatt (Wien)* 13: 7-12.
- Lambrecht, H., Trautner, J., Kaule, G., Gassner, E. (2004): Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 801 82 130, Hannover, Filderstadt, Stuttgart, Bonn, 316 S.
- Mandl, K. (1951): Ergebnisse einer gelegentlich der Neuaufstellung der Koleopterensammlung durchgeführten Revision der Carabiden-Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien (1. Teil). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 58: 122-126.

- Mandl, K. (1956): Die Käferfauna Österreichs. III. Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus* Linné. Koleopterologische Rundschau 34: 4-41.
- Mandl, K. & Schönmann, R. (1978): Catalogus Faunae Austriae. Teil XVa: Coleoptera, Carabidae II. Österreichische Akademie der Wissenschaften. Springer, Wien, 58 S.
- McCullagh, P., Nelder, J. A. (1983): Generalized linear models. Chapman & Hall, London, 261 S.
- Mitter, H. (2001): Bestandsanalyse und Ökologie der nach FFH-Richtlinie geschützten Käfer in Oberösterreich. Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs 10: 439-448.
- Mossakowski, D. (1970). Das Hochmoor-Ökoareal von *Agonum ericeti* (Panz.) (Coleoptera: Carabidae) und die Frage der Hochmoorbindung. Faunistisch-Ökologische Mitteilungen 3: 378-392.
- Müller-Kroehling, S. (2002): Verbreitung und Lebensraumsprüche der prioritären FFH-Anhang II-Art Hochmoorlaufkäfer (*Carabus menetriesi pacholei* Sokolar) in Ostbayern. Bayerische Landesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Freising, 60 S.
- Norusis, M. J. (1993): SPSS® for Windows™ - Advanced Statistics™ Release 6.0. SPSS Inc., Chicago, 578 S.
- Roback, P. J., Askins, R. A. (2005): Judicious use of multiple tests. Conservation Biology 17: 261-267.
- Schmölzer, K. (2001): Coleopteren aus Oberösterreich gesammelt von Prof. Dr. Josef Weis, Traun (Insecta: Coleoptera). Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs 10: 125-208.
- Schweiger, H. (1979): Rote Liste der in der Region Wien, Niederösterreich, Burgenland gefährdeten Sandläufer (Cicindelidae) und Laufkäferarten (Carabidae). Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 1: 11-38.
- Sokal, R. R., Rohlf, F. J. (1995): Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. 3rd edition. Freeman, New York, 887 S.
- Sokolar, F. (1911a): Eine neue *Carabus*-Species aus Mitteleuropa. Entomologische Rundschau 28: 13-14.
- Sokolar, F. (1911b): *Carabus Pacholei* Sklr. Deutsche Entomologische Nationalbibliothek 2: 139.
- Steiner, G. M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. Vierte, vollständig überarbeitete Auflage. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie Band 1, styria medienservice, Graz, 508 S.
- Storey, J. (2004): Strong control, conservative point estimation and simultaneous conservative consistency of false discovery rates: a unified approach. Journal of the Royal Statistical Society 66: 187-205.
- Trautner, J. (2001): Hochmoor-Laufkäfer (*Carabus menetriesi* subsp. *pacholei*). In: Fartmann, T., Gunnemann, H., Salm, P., Schröder, E. (Hrsg.): Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. Angewandte Landschaftsökologie 42, Landwirtschaftsverlag, Münster: 281-287.
- Trautner, J., Gürlich, S. (2005): Kommt *Carabus menetriesi* Faldermann in Hummel, 1827 (Coleoptera: Carabidae) in Schleswig-Holstein vor? Braunschweiger Naturkundliche Schriften, 7: 371-376.

- Wagner, O. (1969): Wiederherstellung der Art *Pterostichus (Pseudosteropus Chaud.) sudeticus* Gerhardt (Col.). Koleopterologische Rundschau 47: 131-135.
- Zulka, K. P. (2005): 1914* *Carabus menetriesi pacholei* (Sokolar, 1911). In: Ellmauer, T. (Hrsg.): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH. Umweltbundesamt, Wien: 531-544.
- Zulka, K. P., Paill, W. (im Druck): *Carabus menetriesi pacholei* in Österreich (Coleoptera: Carabidae). Angewandte Carabidologie Supplement.

7 Anhang

7.1 Artenlisten und Fangzahlen (Carabidae gesamt)

Art	TA01	TA02	TA03	TA04	TA05	TA06	TA07	TA08	TA09	TA10	Summe
<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784		7	16	4	2						29
<i>Carabus auronitens</i> Fabricius, 1792	2	1		1							4
<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790				1							1
<i>Carabus menetriesi pacholei</i> Sokolar, 1911		3	2	1	11		2	4		6	29
<i>Carabus violaceus</i> Linné, 1758	1		3				1	6	1	4	16
<i>Cychrus caraboides</i> (Linné, 1758)							1				1
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)			1	1			1	1			4
<i>Trechus pilisensis</i> Csiki, 1918	1	1						4		2	8
<i>Trechus splendens</i> Gemm. & Harold, 1868	1							1		1	3
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)			1					2			3
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	1		1	1							3
<i>Pterostichus aethiops</i> (Panzer, 1796)		1	3	1	2		1	3		2	13
<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	22	14	16	19	7	4	9	69	6	28	194
<i>Pterostichus minor</i> (Gyllenhal, 1827)						5		15		1	21
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837	2	2	4		11	25		54	10	35	143
<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809)						3		14		1	18
<i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828					1						1
	30	29	47	29	34	37	15	173	17	80	491

Art	SE11	SE12	SE13	SE14	Summe SE	LA15	LA16	Summe LA
<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784			1		1	1	2	3
<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790				2	2			
<i>Carabus hortensis</i> Linné, 1758				1	1			
<i>Carabus violaceus</i> Linné, 1758	1	2	4	1	8		4	4
<i>Notiophilus aquaticus</i> (Linné, 1758)	1				1			
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	1				1			
<i>Trechus pilisensis</i> Csiki, 1918							1	1
<i>Poecilus cupreus</i> (Linné, 1758)							1	1
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	1	1			2			
<i>Pterostichus aethiops</i> (Panzer, 1796)		1	4		5	1	1	2
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer, 1838			1		1			
<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	26	35	12	19	92	12	7	19
<i>Pterostichus illigeri sudeticus</i> Gerhardt, 1909				1	1			
<i>Pterostichus pumilio</i> (Dejean, 1828)			1		1			
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837	8	27	76	27	138	17	2	19
<i>Agonum ericeti</i> (Panzer, 1809)	3	12			15			
<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809)			1	18	19			
<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812)						1		1
<i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812)				1	1			
<i>Harpalus rufipalpis</i> Sturm, 1818				1	1			
	42	79	101	69	291			50

Art	BA17	BA18	BA19	Summe BA	DH20	AU21
<i>Cicindela campestris</i> Linné, 1758	1		1	2		
<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784	2		1	3	5	2
<i>Carabus auronitens</i> Fabricius, 1792			1	1		
<i>Carabus linnei</i> Duftschmid, 1812					1	1
<i>Carabus menetriesi pacholei</i> Sokolar, 1911	1	4		5		
<i>Carabus violaceus</i> Linné, 1758			5	5		
<i>Cychrus caraboides</i> (Linné, 1758)						
<i>Blethisa multipunctata</i> (Linné, 1758)	1			1		
<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	1			1		
<i>Trechus splendens</i> Gemminger & Harold, 1868	4			4	1	
<i>Bembidion deletum</i> Audinet-Serville, 1821					1	
<i>Bembidion doris</i> (Panzer, 1796)	1			1		
<i>Bembidion mannerheimii</i> C.R. Sahlberg, 1827	1			1		
<i>Poecilus cupreus</i> (Linné, 1758)			1	1		
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)		1		1		
<i>Pterostichus aethiops</i> (Panzer, 1796)	1		1	2	4	4
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer, 1838					1	1
<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	19	8	5	32	22	28
<i>Pterostichus minor</i> (Gyllenhal, 1827)		1		1		
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837	5	2	3	10	9	23
<i>Pterostichus unctulatus</i> (Duftschmid, 1812)					1	
<i>Agonum ericeti</i> (Panzer, 1809)			10	10		
<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809)					3	
<i>Agonum sexpunctatum</i> (Linné, 1758)	1			1		
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)			1	1		
<i>Amara lunicollis</i> Schiödte, 1837			1	1		
	38	16	30	84	48	59

Tabelle 13, 14, 15: Artenlisten und Fangzahlen aus Tanner Moor (TA), Sepplau (SE), Lambartsau (LA), Bayrische Au (BA), Deutsches Haidl (DH20) und Auerl (AU21). (Datenbasis: Fallenfang).

Art	SE	BA	Summe Handfang
<i>Blethisa multipunctata</i> (Linné, 1758)		13	13
<i>Elaphrus cupreus</i> Duftschmid, 1812		6	6
<i>Dyschirius globosus</i> (Herbst, 1784)	3		3
<i>Bembidion articulatum</i> (Panzer, 1796)	3		3
<i>Bembidion doris</i> (Panzer, 1796)		6	6
<i>Bembidion lunulatum</i> (Geoffroy, 1785)	1		1
<i>Pterostichus illigeri sudeticus</i> Gerhardt, 1909	4		4
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	1		1
<i>Agonum gracile</i> Sturm, 1824		17	17
<i>Agonum piceum</i> (Linné, 1758)		2	2
<i>Agonum thoreyi</i> Dejean, 1828		1	1
<i>Agonum viduum</i> (Panzer, 1796)		11	11
<i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)		2	2

Tabelle 16: (Zusätzlich) per Handfang in einzelnen Gebieten nachgewiesene Laufkäferarten.

7.2 Fangtermine und -lokalitäten von *Carabus menetriesi pacholei*

Fangzeitraum	TA02	TA03	TA04	TA05	TA06	TA07	TA08	TA09
03.05.- 23./24.5.2005		F01: 1M	F04: 1W	F02: 2M 2W		F01: 1M F05: 1W		F01: 3M F02: 1M F05: 1M
23./24.05.- 09.06.2005	F01: 1M			F01: 1W F04: 2M		F01: 1W F02: 1W	F03: 1W	
09.06.- 03.07.2005	F01: 2M	F06: 1M		F05: 2M 1W	F06: 1M		F03: 1M	
Summe	3M	2M	1W	6M, 4W	1M	1M, 3W	1M, 1W	5M

Tabelle 14: Fangzahlen aufgeschlüsselt nach Fangzeitraum, Probefläche, Einzelfalle (jeweils F01-F06) und Geschlecht (M = Männchen, W = Weibchen) von *Carabus menetriesi pacholei* im Tanner Moor.

Fangzeitraum	BA17	BA18
04.05.-23.05.2005		
23.05.-11.06.2005	F01: 1M	F01: 1M 1W F02: 1W F04: 1M
Summe	1M	2M, 2W

Tabelle 15: Fangzahlen aufgeschlüsselt nach Fangzeitraum, Probefläche, Einzelfalle (jeweils F01-F06) und Geschlecht (M = Männchen, W = Weibchen) von *Carabus menetriesi pacholei* in der Bayrischen Au.

7.3 Umweltparameter

Die gemessenen Umweltparameter werden schriftlich nicht ausgeführt, wurden jedoch ins GIS-Projekt implementiert (siehe beigelegte CD).