

Wanzenachweise aus Mooren des Nationalparks Bayerischer Wald

(Insecta: Heteroptera)

von

ANNE MACK & CORNELIA STRAUBINGER

Summary: Late in the summer of 2021, the true bug fauna of seven areas in the Bavarian Forest National Park, either bogs or fens, were assessed in regards of their diversity and number of endangered species. In the process, 55 species of true bugs from 19 different families were detected by using landing nets and hand catches. Five species were classified in the Bavarian Red List (Achtziger et al., 2003; Burmeister, 2003) as either critically endangered (Category 2) or endangered (Category 3). Another five taxa are categorized as extremely rare (Category R), and five species are on the list of pre-warned species (Category V). The highest number of true bug species was collected in strongly degraded raised bogs that provided succession-dominated areas as well as typical bog or fen vegetation. Peatlands with an intact raised bog core and a medium to good conservation status accordingly appear to be rather species-poor but have a high proportion of endangered true bug species. This shows that raised bogs and mountain pine scrub are species-poor habitats, but valuable for nature conservation due to the specialised fauna.

Zusammenfassung: Bei der Beprobung von sieben Mooregebieten im Nationalparks Bayerischer Wald im Spätsommer 2021 wurde eine Bestandsaufnahme der vorkommenden Wanzenfauna durchgeführt, um eine Einschätzung bezüglich Diversität und gefährdeter Arten zu geben. Dabei konnten 55 Wanzenarten aus 19 verschiedenen Familien mittels Kescher- und Handfänge nachgewiesen werden. Fünf davon wurden auf der Roten Liste Bayerns (Achtziger et al., 2003; Burmeister, 2003) entweder als stark gefährdet (Kategorie 2) oder gefährdet (Kategorie 3) und fünf weitere als extrem selten (Kategorie R) eingestuft. Außerdem stehen fünf Arten auf der Vorwarnliste für Bayern (Kategorie V). Die höchste Anzahl an Wanzenarten konnte in stark degradierten Hochmooren, die neben den Regen- oder Grundwassermoorhabitaten sukzessionsgeprägte Bereiche aufwiesen, gesammelt werden. Moore mit intaktem Hochmoorkern und mittlerem bis gutem Erhaltungszustand erscheinen dementsprechend als eher artenarm, weisen allerdings einen hohen Anteil gefährdeter Wanzenarten auf. Dies zeigt, dass Hochmoore und Latschengebüsche artenarme Habitate sind, aber durch die spezialisierte Fauna naturschutzfachlich wertvoll.

1. Einleitung

Der Nationalpark Bayerischer Wald ist Teil des Böhmerwaldes und gehört daher zum größten zusammenhängendes Waldgebiet Mitteleuropas (FUCHS et al., 2007). Der Böhmerwald erstreckt sich als 200 km langer Mittelgebirgszug von Bayern über Böhmen nach Oberösterreich (DOKOUPIL et al., 2014). Die plateauförmige Geländeform des Böhmerwaldes, das basenarme Grundstein der Böhmisches Masse mit abdichtenden Verwitterungsdecken als auch das hochmontane Klima begünstigten die Entstehung von Mooren (DUNZENDORFER, 1974). Derzeit gibt es innerhalb des Nationalparks nur 5,5 ha aktive Hochmoore (Fauna-Flora Habitatrichtlinie 92/43/EWG, LRT 7110), 1,4 ha degradiert aber noch renaturierungsfähige Hochmoore (LRT 7120) und zahlreiche Niedermoore mit einer Gesamtgröße von ca. 44,1 ha (Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald, 2008: 200).

Bei Mooren handelt es sich um nährstoff- und störungsarme semiaquatische Lebensräume, die eine lange Entwicklungszeit benötigen. Durch die extremen Standorteigenschaften ist die Flora und Fauna von konkurrenzschwachen und stark spezialisierten Arten geprägt (KOLLMANN et al., 2019). Die Pflanzen sind deshalb in der Regel mehrjährig und eine geschlossene Kronendecke der Bäume fehlt bei entsprechender Wassersättigung der Böden (KOLLMANN et al., 2019). Ein Großteil der Flächen wurden ab Mitte des 19. Jahrhunderts entwässert, um land- und forstwirtschaftliche Nutzung, sowie industriellen Torfabbau zu ermöglichen (POSCHLOD, 2017). Dies führte zu einer Degradierung der Moore, was mindestens mit einem partiellen Verlust ihren ursprünglichen Lebensraum- und Regelungsfunktionen einhergeht (BUCHWALD & SCHIEL, 2002). Wichtig hierbei ist der Lebensraumverlust für die moortypische Flora und Fauna sowie die Wasserretentionsfähigkeit, sowie die reduzierte Kohlenstoffspeicherung (PFADENHAUER, 1999). Des Weiteren werden diese hochspezialisierten Arten durch den Klimawandel beeinträchtigt, da es zu erwarten ist, dass durch die erhöhten Temperaturen und geringeren Niederschläge der Wasserhaushalt beeinträchtigt

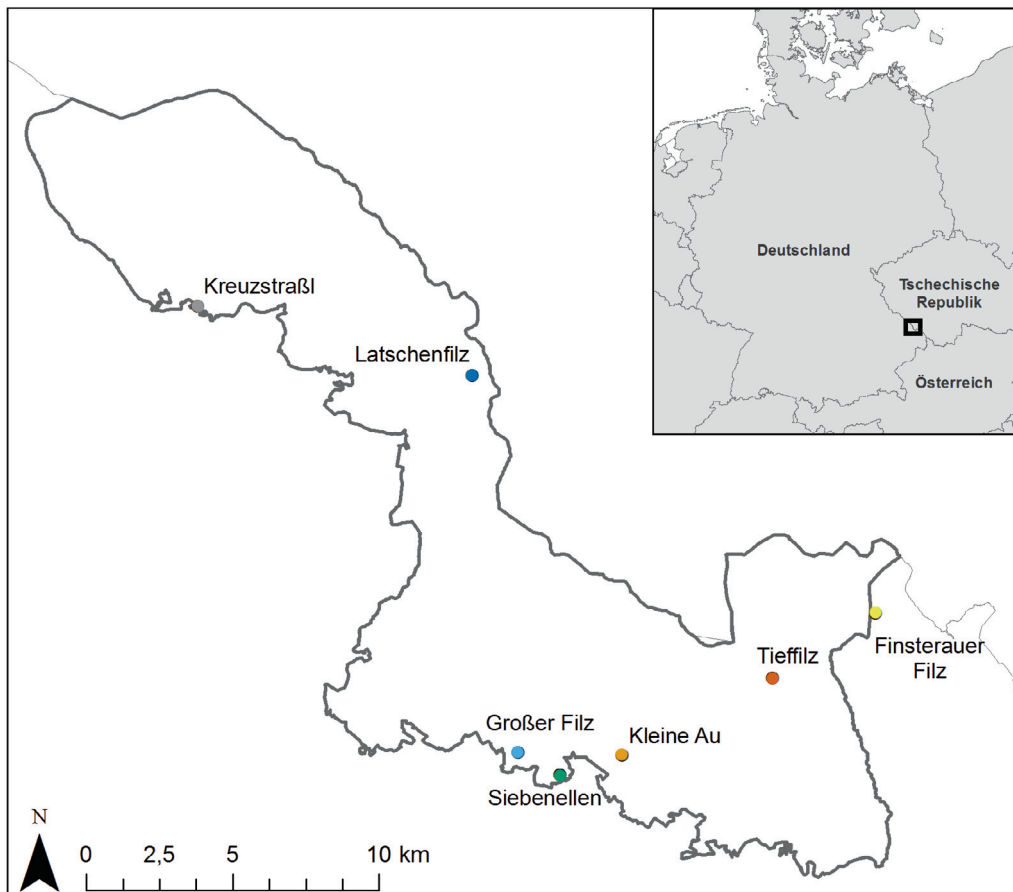


Abbildung 1. Übersicht über die geografische Lage der untersuchten Moore im Nationalpark Bayerischer Wald.

wird (TURLURE et al., 2010). Aus diesem Grund ist die Wiedervernässung von Mooren in Nordwest- und Süddeutschland seit ca. 30 Jahren eine weit verbreitete Naturschutzpraxis (PFADENHAUER, 1999). Im Zuge dessen werden Wehre, Dämme oder Terrassen eingebaut oder der Torfkörper wird zur Förderung der Wasseraufnahme und Durchströmung vertikal perforiert (PFADENHAUER, 1999; THOM et al., 2019). Bayern beschloss bereits im Jahre 2003, bis 2050 etwa 50 Moore renaturieren zu wollen und nahm den Moorschutz in das Klimaprogramm auf (StMUV, 2015). Auch im Nationalpark Bayerischen Wald, wurde bei drainagierten Mooren die Wasserhaushalt durch Wiedervernässung verbessert, um die Lebensräume und Ökosystemdienstleistungen zu gewährleisten.

Frühe Forschungsarbeiten zur Artzusammensetzung von Invertebraten in europäischen Mooren begannen in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts (DAMPE, 1924; PEUS, 1928). Dabei zählen Wanzen zu den artenreichsten Artengruppen in Mooren. Nichtsdestotrotz ist wenig über deren Diversität bekannt (SUSHKO, 2016). Um die Vielfalt, Häufigkeit und das Vorkommen von bedrohten Arten der Heteropterenfauna in Regen- und Grundwassermooren des Nationalparks Bayerischer Wald zu klären, wurde an sieben Standorten eine Bestandsaufnahme durchgeführt. Diese Erkenntnisse über die Wanzen Diversität dienen als Grundlage für weiterer Untersuchungen und spezielle Schutzmaßnahmen an den einzelnen Flächen.

2. Probeflächen und Methoden

2.1 Probeflächen

Insgesamt wurden sieben Moore untersucht, wovon sechs innerhalb der Grenzen des Nationalparks Bayerischer Wald liegen. Das Finsterauer Filz liegt um wenige Meter außerhalb des Nationalparkgebietes. Die Lage der Standorte ist Abbildung 1 zu entnehmen. Aufgrund der Angrenzung zum Nationalpark Bayerischer Wald und die Durchführung des jährlichen Vegetationsmonitorings durch die Nationalparkverwaltung wird diese Fläche/Gebiet/Standort im Folgenden wie ein Moor des Nationalparks behandelt.

Da diese Moore in der Vergangenheit entwässert wurden, kam es im Jahr 2014 (Kleine Au, Kreuzstraßl, Tieffilz und Moor bei Siebenellen) und im Jahr 2017 (Großer Filz und Finsterauer Filz) zu Renaturierungsmaßnahmen. In Zuge dessen wurden Drainagegräben mit torfüberlagernden Spundwänden eingesetzt, was zur Wiedervernässung führt. Seither wird dort in regelmäßigen Abständen ein vegetationsökologisches Monitoring durchgeführt, im Rahmen dessen auch die Erhebung der Wanzenfauna stattfand. Einzig im Latschenfilz fanden keine Renaturierungsmaßnahmen statt. Die Kleine Au, das Große Filz, Kreuzstraßl, und das Moor bei Siebenellen grenzen jeweils an Feuchtwiesen an, während das Finsterauer Filz, das Latschenfilz und das Tieffilz durch beispielsweise Filzwälder isolierter liegen.

Tabelle 1. Übersicht über die sieben Moorflächen, aufsteigend geordnet nach der Höhe [m ü. NN]. Die Einschätzung des Zustandes erfolgte empirisch durch die Autorinnen: 1 = gut, 2 = mittel, 3 = schlecht.

Standorte	Abkürzung	Lebensraumtyp	Zustand	Höhe [m ü. NN]
Kreuzstraßl	KS	Hochmoor, Niedermoor	3	628
Kleine Au	KA	Hochmoor, Niedermoor	3	730
Großer Filz	GF	Hochmoor, Latschengebüsch	2	743
Siebenellen	SE	Niedermoor, Latschengebüsch	2	750
Finsterauer Filz	FF	Hochmoor, Latschengebüsch	2	1060
Latschenfilz	LF	Hochmoor, Latschengebüsch	1	1144
Tieffilz	TF	Hochmoor, Latschengebüsch	1	1204

Bei der Kleinen Au, Kreuzstraßl und dem Finsterauer Filz handelt es sich um degradierte Hochmoore, die stellenweise Niedermoorcharakter und sukzessionsgeprägte Grünlandflächen aufweisen. Aktive Hochmoorbereiche sind im Tieffilz, Latschenfilz, dem Moor bei Siebenellen vorhanden, sowie im Großen Filz. Letzteres ist durch Kanäle geprägt, die einst als Driftkanäle und nicht zur Entwässerung genutzt wurden. Vor Ort wurde der Zustand der Flächen anhand der Bodenfeuchte und dem Aufkommen von unerwünschter Gehölzsukzession oder trocken gefallener Bereiche mit mooruntypischer Vegetation von den Autorinnen kategorisiert (gut, mittel, schlecht). Lebensraumtyp, Zustand und Höhe sind Tabelle 1 zu entnehmen. Das Latschenfilz hat als einzige der Flächen einen guten Erhaltungszustand und ist als LRT 7110 in der Biotopkartierung Bayerns gelistet. Die Flächen Kleine Au, Kreuzstraßl, Finsterauer Filz und Tieffilz sind als LRT 7120 kartiert, also degradierte Hochmoore, und das Große Filz und Siebenellen zum Teil als Übergangsmoor (LRT 7140).

2.2 Qualitative Erhebung der Wanzenfauna

Jedes der sieben Mooregebiete wurde zwischen dem 25.viii.2021 und dem 23.ix.2021 an zwei unterschiedlichen Tagen beprobt. Gesammelt wurde jeweils im gesamten Mooregebiet, sowohl im Latschengebüsch als auch auf den offenen Moorflächen. Dort wurden Wanzen mit Kescher und, wenn Wasserstellen vorhanden waren, mit Wasserkescher gefangen. Zusätzlich wurden Boden und Moos händisch durchsucht. Dafür wurden punktuell Moospolster entnommen und auf einem hellen Tuch ausgebreitet. Außerdem wurden Bäume und Sträucher abgeklöpft. Die gesammelten Wanzen befinden sich in der Sammlung der Erstautorin. Die Nomenklatur der Wanzen folgt HOFFMANN & MELBER (2003).

EG Nr.	Familie	Taxon	Rote Liste			Standorte								
			RL	D	R	B	KS	KA	GF	SE	FF	LF	TF	
512	Nabidae	<i>Nabis rugosus</i> (LINNAEUS, 1758)						×						
580	Aradidae	<i>Aradus betulinus</i> FALLÉN, 1807	2/3		R				×					
608	Lygaeidae	<i>Nithecus jacobaeae</i> (SCHILLING, 1829)						×						
619	Lygaeidae	<i>Kleidocerys resedae</i> (PANZER, 1793)										×		
620	Cymidae	<i>Cymus aurescens</i> DISTANT, 1883						×	×					
648	Rhyparochromidae	<i>Drymus brunneus</i> (R. F. SAHLBERG, 1848)						×				×		
650	Rhyparochromidae	<i>Drymnus ryeii</i> DOUGLAS & SCOTT, 1871							×					
687	Rhyparochromidae	<i>Megalonotus antennatus</i> (SCHILLING, 1829)				V						×		
696	Rhyparochromidae	<i>Pachybrachius fracticollis</i> (SCHILLING, 1829)				V			×					
706	Rhyparochromidae	<i>Peritrechus geniculatus</i> (HAHN, 1832)							×					
710	Rhyparochromidae	<i>Raglius alboacuminatus</i> (GOEZE, 1778)				3							×	
713	Rhyparochromidae	<i>Rhyparochromus pini</i> (LINNAEUS, 1758)										×		
745	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (LINNAEUS, 1758)						×	×					
747	Coreidae	<i>Gonocerus acuteangulatus</i> (GOEZE, 1778)						×						
772	Rhopalidae	<i>Rhopalus maculatus</i> (FIEBER, 1837)				V			×					
775	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> SCHILLING, 1829							×	×				
791	Cydnidae	<i>Legnotus picipes</i> (FALLÉN, 1807)				3								×
801	Scutelleridae	<i>Eurygaster testudinaria</i> (GEOFFROY, 1785)							×	×	×			
810	Pentatomidae	<i>Picromerus bidens</i> (LINNAEUS, 1758)											×	
812	Pentatomidae	<i>Rhacognathus punctatus</i> (LINNAEUS, 1758)				3						×		
820	Pentatomidae	<i>Nettioglossa pusilla</i> (GMELIN, 1790)							×					
823	Pentatomidae	<i>Carpocoris fuscipinus</i> (BOHEMAN, 1851)										×	×	
826	Pentatomidae	<i>Carpocoris purpureipennis</i> (DE GEER, 1773)							×		×			
829	Pentatomidae	<i>Dolycoris baccarum</i> (LINNAEUS, 1758)										×		
833	Pentatomidae	<i>Peribalus strictus</i> (FABRICIUS, 1803)							×	×				
834	Pentatomidae	<i>Rubiconia intermedia</i> (WOLFF, 1811)				2/3		V		×				
840	Pentatomidae	<i>Pentatoma rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)											×	
851	Pentatomidae	<i>Eurydema dominulus</i> (SCOPOLI, 1763)								×				
863	Acanthosomatidae	<i>Elasmucha ferrugata</i> (FABRICIUS, 1787)				2/3		R					×	×
Gesamtartenzahl 55			8	15	16	24	10	9	15	12	7			

Des Weiteren konnten fünf Arten nachgewiesen werden, die als extrem selten gelten oder eine geographische Restriktion aufweisen (Kategorie R). Zudem stehen fünf der in den Mooren gesammelten Arten auf der Vorwarnliste (Kategorie V). Die Häufigkeiten der Arten zeigte starke Unterschiede. 34 Arten wurden nur an einer der Lokalitäten gefunden. 14 Arten wurden an zwei und weitere fünf Arten an drei verschiedenen Standorten festgestellt. Die frequentesten Wanzen waren *Stenodema holsata* (FABRICIUS, 1787) und *Gerris lacustris* (LINNAEUS, 1758), die jeweils in vier bzw. fünf Standorten gefunden wurden.

Die graphische Darstellung der Diversität der Wanzenfauna des jeweiligen Standortes ist auf Abbildung 2 dargestellt. 24 und damit die höchste Artenzahl konnte in der Kleinen Au nachgewiesen werden. Vier davon sind auf der Roten Liste Bayerns verzeichnet. Die Standorte Kreuzstraß und Finsterauer Filz wiesen ebenfalls eine hohe Diversität auf. Die Kleine Au und Kreuzstraß waren Standorte mit einem schlechten Erhaltungszustand und wiesen neben fragmentierten Moorresten auch trockene Stellen mit Moorwald und Feuchtgrünland auf.

Die geringste Anzahl an Arten wurde im Tieffilz beobachtet, wo 7 Wanzenarten gesammelt wurden, wovon sogar drei Arten auf der Roten Liste Bayerns vertreten sind. Eine fast ebenso niedrige Diversität wurde auf den Flächen Großer Filz und Siebenellen festgestellt. Diese Standorte wiesen einen guten bis mittleren Erhaltungszustand und einheitliche Hochmoor- und Latschengebüschvegetation auf.

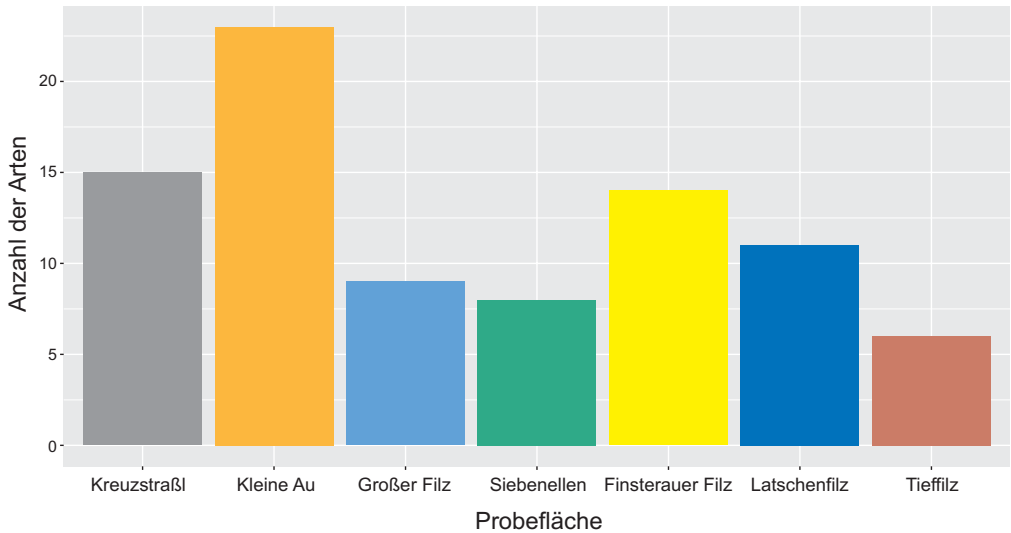


Abbildung 2. Artenzahl der nachgewiesenen Wanzen in den einzelnen Mooren. Die Standorte wurden nach der Höhe sortiert: KS, KA, GF und SE liegen unter 1000 m, FF, LF und TF liegen über 1000 m ü. NN.

4. Diskussion

Mit 55 verschiedenen Arten konnte fast ein Drittel der 185 Wanzen, die im Nationalpark Bayerischer Wald bisher bekannt sind, in den sieben untersuchten Moorgebieten 2021 bestätigt werden (NATIONALPARKVERWALTUNG BAYERISCHER WALD, 2011). Bei der Erfassung ergaben sich einige erfreuliche Funde. So konnte beispielsweise die feuchteliebende Art *Polymerus palustris* in der Kleinen Au gefunden werden, die bisher nur lückenhaft nachgewiesen wurde (WACHMANN et al., 2004). Zudem wurde *Elasmucha ferrugata* an zwei hoch gelegenen Standorten an *Vaccinium myrtillus* in der Nähe des Waldrandes erfasst (WACHMANN et al., 2008). An einem ebenfalls für diese Art ungewöhnlich hohem Standort (1144 m u. NN) gelang ein Nachweis von *Notonecta lutea* (WACHMANN et al., 2006). Aus der Verwandtschaftsgruppe der Dipsocoromorpha konnten, obwohl in allen Mooren verschiedene Moosarten durchsucht wurden, keine Nachweise erbracht werden. Aufgrund der geringen Körpergröße von oft unter 2 mm und der versteckten Lebensweise (WACHMANN et al., 2006) müssten die potentiellen Fundorte zielgerichteter durchsucht werden.

Die beprobten Standorte zeigten in ihrer Wanzendiversität Unterschiede. So wurden in der Kleinen Au (24 Arten), in Kreuzstraßl (16 Arten) und dem Finsterauer Filz (15 Arten) die höchsten Artenzahlen festgestellt. Bei diesen Flächen handelt es sich um degradierte Hochmoore bzw. um sukzessionsgeprägte Niedermoore mit Übergängen zu anderen Lebensräumen wie Feuchtwiesen und Moorwäldern. Es ist anzunehmen, dass die größere Heterogenität dieser Standorte die höhere Diversität bedingt. Moore mit intaktem Hochmoorkern und gutem bis mittlerem Erhaltungszustand wiesen entsprechend eine geringe Wanzendiversität auf. Der Anteil der Rote-Liste-Arten (Arten der Vorwarnliste inbegriffen) nach der Roten Liste Bayern (ACHTZIGER et al., [2004]; Burmeister, [2004]) ist mit ca. 27% hoch. Dies weist auf den wertvollen naturschutzfachlichen Wert von Moorgebieten hin. Insbesondere mit dem Großer Filz, dem Tieffilz und dem Moor bei Siebenellen zeichneten sich drei der artenärmeren Hochmoore mit ca. 40% an Rote-Liste-Arten mit einem hohen Anteil gefährdeter Wanzenarten aus. Inwiefern die Renaturierungsmaßnahmen dieser Flächen einen positiven Einfluss auf die Biodiversität haben, wird sich erst bei weiteren Erfassungen über mehrere Jahre zeigen.

Beeinflusst wurde die Beprobung vom Wetter, das insbesondere während der ersten Beprobung der Kleinen Au und der zweiten Beprobung vom Tieffilz und dem Moor bei Siebenellen regnerisch war. Aus diesem

Grund konnten an diesen Beprobungstagen auffällig wenig Individuen gefunden werden. Da die Moore des Nationalparks einen hohen Anteil gefährdeter Arten aufweisen, ist anzunehmen, dass die Wanzendiversität dieser Flächen noch weitaus größer ist und weitere Untersuchungen noch mehr über die Wanzendiversität in Mooren offenbaren werden. Beprobungen sollten über das Jahr verteilt stattfinden, um auch jene, möglicherweise seltenen, Arten mit kurzer oder früherer Aktivitätsperiode nachweisen zu können. Durch derartige Untersuchungen in Moorstandorten unterschiedlicher Degradierungsgrade, insbesondere jedoch auf intakten Hochmoorflächen, wie sie im Nationalparks Bayerischer Wald zu finden sind, können Erkenntnisse gewonnen werden, die unsere hiesige Heteropterenfauna zu einem aussagekräftigen Anhaltspunkt in natur-schutzfachlichen Fragestellungen macht.

Literatur

- ACHTZIGER, R., BRÄU, M. & G. SCHUSTER [2004]: Rote Liste gefährdeter Landwanzen (Heteroptera: Geocorisae) Bayerns. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz **166** (2003): 82–91.
- BUCHWALD, R. & F.-J. SCHIEL (2002): Möglichkeiten und Grenzen gezielter Artenschutzmaßnahmen in Mooren - dargestellt am Beispiel ausgewählter Libellenarten in Südwestdeutschland. – *Telma* **32**: 161–174.
- BURMEISTER, E.-G. [2004]: Rote Liste gefährdeter Wasserwanzen (Hydrocorisae, Gerromorpha) Bayerns. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz **166** (2003): 92–94.
- DAMPF, A. (1924): Zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfauna. – Estländische Verlagsgesellschaft W. Kentmann.
- DOKOUPIL, J., MATUŠKOVÁ, A., PREIS, J., ROUSOVÁ, M. & L. KANKA (2014): Euroregion Böhmerwald/ Bayerischer Wald-Unterer Inn/Mühlviertel. – Plzen: Západočeská univerzita v Plzni.
- DUNZENDORFER, W. (1974): Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes (Vol. 3). – Trauner Verlag.
- FUCHS, K., HACKER, W., PINTERITS, S., SPLECHTNA, B. & M. STRAUCH (2007): Raumeinheit Böhmerwald. Natur und Landschaft – Leitbilder für Oberösterreich (Vol. 9). – Amt der Oö. Landesregierung, Naturschutzabteilung in Zusammenarbeit mit grün-integral – Techn. Büro für Landschaftsplanung.
- GÜNTHER, H., HOFFMANN, H. J., MELBER, A., REMANE, R., SIMON, H. & H. WINKELMANN (1998). Rote Liste der Wanzen (Heteroptera). – Bundesamt f. Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg (Hrsg.): Rote Listen Gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz **55**: 235–242.
- HOFFMANN, H. & A. MELBER (2003): Verzeichnis der Wanzen (Heteroptera) Deutschlands. In Entomofauna Germanica 6 (Vol. 8, pp. 209–272). – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7.
- KOLLMANN, J., KIRMER, A., TISCHEW, S., HÖLZEL, N. & K. KIEHL (2019): Renaturierungsökologie. – Springer-Verlag, Berlin.
- NATIONALPARKVERWALTUNG BAYERISCHER WALD (2008): Natura 2000 Management im Nationalpark Bayerischer Wald. – Grafenau.
- NATIONALPARKVERWALTUNG BAYERISCHER WALD (2011): Biologische Vielfalt im Nationalpark Bayerischer Wald. – Sonderband Der Wissenschaftlichen Schriftenreihe des Nationalparks Bayerischer Wald, Grafenau.
- PEUS, F. (1928): Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt Nordwestdeutscher Hochmoore. Eine ökologische Studie. Insekten, Spinnentiere (Teilw.), Wirbeltiere. – Zeitschrift Für Morphologie Und Ökologie Der Tiere **12** (3): 533–683.
- PFADENHAUER, J. (1999): Leitlinien für die Renaturierung süddeutscher Moore. – Natur Und Landschaft **74**: 18–29.
- POSCHLOD, P. (2017): Geschichte der Kulturlandschaft (2.). – Ulmer, Stuttgart.
- STMUV (2015): Scharf: Jährlich 3 Millionen Euro für Schutz der Moore [Pressemitteilung]. – <https://www.stmuv.bayern.de/aktuell/presse/detailansicht.htm?tid=35202> (letzter Zugriff 27.09.2021)
- SUSHKO, G. G. (2016): Species composition and diversity of the true bugs (Hemiptera, Heteroptera) of a raised bog in Belarus. – Wetlands, **36** (6): 1025–1032.

- THOM, T., HANLON, A., LINDSAY, R., RICHARDS, J., STONEMAN, R. & S. BROOKS (2019): Conserving Bogs: The Management Handbook. – IUCN UK Peatland Programme.
- TURLURE, C., CHOUTT, J., BAGUETTE, M. & H. VAN DYCK (2010): Microclimatic buffering and resource based habitat in a glacial relict butterfly: Significance for conservation under climate change. – *Global Change Biology* **16** (6): 1883–1893.
- WACHMANN, E., MELBER, A. & J. DECKERT (2004): Wanzen. Band 2. (Cimicomorpha Teil 2: Microphysidae (Flechtenwanzen), Miridae (Weichenwanzen)) (Vol. 75). – Goecke & Evers, Keltern.
- WACHMANN, E., MELBER, A. & J. DECKERT (2006): Wanzen, Band 1. (Dipsocoromorpha, Nepomorpha, Gerromorpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha Teil 1) (Vol. 77). – Goecke & Evers, Keltern.
- WACHMANN, E., MELBER, A. & J. DECKERT (2008). Wanzen. Band 4. (Pentatomomorpha Teil 2: Cydnidae, Thyreocoridae, Plataspidae, Acanthosomatidae, Scutelleridae, Pentatomidae) (Vol. 81). – Goecke & Evers, Keltern.

Anschrift der Erstautorin

Anne Mack
Zoologisches Museum der Universität Kiel
Hegewischstraße 3
24105 Kiel
annemack16@web.de