

TELMA	Band 51	Seite 133 - 152	9 Abb., 2 Tab.	Hannover, November 2021
-------	---------	-----------------	----------------	-------------------------

Das Flächennaturdenkmal Rahmannsmoor bei Krakow am See (Mecklenburg-Vorpommern) – Genese und Insektenwelt (Lepidoptera, Ephemeroptera, Trichoptera)

The natural monument Rahmannsmoor near Krakow am See
(Mecklenburg-Western Pomerania) - genesis and insect world
(Lepidoptera, Ephemeroptera, Trichoptera)

VOLKER THIELE, ANGELA BERLIN, VOLKMAR ROWINSKY,
BRITTA BLUMRICH, RALF KOCH und HEIKO BECKMANN

Schlüsselwörter: Moorgenese, ökologische Sanierung, Insektenbiozönosen,
ökologische Gilden

Keywords: peatland development, ecological restoration, insect biocoenosis,
ecological guilds

Zusammenfassung

In den Jahren 2017 bis 2019 wurde das Flächennaturdenkmal „Rahmannsmoor“ in Krakow am See bezüglich der Lepidopteren, Ephemeropteren und Trichopteren untersucht. Parallel dazu sind moorstratigraphische Untersuchungen vorgenommen worden. Das in einer kuppigen Endmoränenlandschaft liegende Kesselmoor hat eine Moormächtigkeit von mehr als 5 Metern und ist über einem sandigen Untergrund aufgewachsen. Es befindet sich auf Grund einer längeren Trockenperiode in einer Phase der Stagnation, wobei mächtige, gering zersetzte Torfmoos-Torfe die Voraussetzungen für ein erneutes Moorbau geben. Vegetationskundlich wird das Rahmannsmoor von Torfmoosen, Wollgräsern, Moosbeeren und Rosmarinheiden geprägt. Es konnten 100 Taxa an Nachtfaltern, 13 Köcherfliegenarten und eine Eintagsfliegenart nachgewiesen werden. Tyrphobionte/-phile Faunenelemente sind bei den untersuchten Gruppen eher selten, wobei die „Restbiozönose“ noch zahlreiche eurytopere Arten der Moore beinhaltet. Das Moor soll entkusselt werden, um die baumfreien Flächen zu erweitern und die Verdunstung zu senken.

Abstract

From 2017 to 2019, the natural monument “Rahmannsmoor” in Krakow am See was surveyed for lepidopterans, ephemeropterans and trichopterans. At the same time the stratigraphy was investigated. The kettle-hole mire, located in a dome-shaped end moraine landscape, is more than five meters deep and has a sandy subsoil. Peat growth is stagnated during dry years. Thick, slightly decomposed peat is a good prerequisite for renewed bog growth. In terms of vegetation, the Rahmannsmoor is characterised by Sphagnum mosses, cotton grasses, bog bilberry and rosemary heath. One hundred taxa of moths, 13 species of Trichoptera and one species of Ephemeroptera were recorded. Tyrphobiont and tyrphophilous faunal elements are rather rare in the studied groups, whereas the “residual biocoenosis” still contains numerous eurytope species of the mires. The shrubs will be removed from the peatland in order to enlarge the open areas and to reduce evaporation.

1. Einleitung

Das Flächennaturdenkmal (FND) „Großes Rahmannsmoor“ in Krakow am See liegt in der kuppigen Endmoränenlandschaft und ist vegetationsökologisch durch Torfmoos-Seggen-Wollgrasriede gekennzeichnet. Moortypologisch stellt es ein Kesselmoor dar. Im Zentrum des Moores liegt ein relativ waldfreies Offenland, auf dem u.a. Torfmoose (u.a. *Sphagnum fallax* und *S. palustre*), Scheidiges Wollgras, Moosbeere und Rosmarinheide wachsen. Auch der Hochmoor-Schreckenflügel (*Boloria aquilonaris*) konnte dort in einer kleinen und isolierten Population als tyrphobiontes Faunenelement lange Zeit überleben. Im Bereich des Lags stehen Bruch- und Grauweidengebüsche, die mit Birken durchmischt sind. Randlich geht das Gebiet vornehmlich in sandigere Bereiche über, was einen Saum aus Eichen, Kiefern, Schlehe und Brombeergebüschen bedingt.

Der Landschaftswasserhaushalt des Gebietes ist durch anthropogene Eingriffe gestört; so verringern Nadelwald-Bestände im Einzugsgebiet des Moores dessen Wasserversorgung. Als Folge konnten sich auf größeren Flächen des Moores Kiefern und Birken ausbreiten. Seit den 1990er Jahren setzte auch der Klimawandel dem Moor deutlich zu. Es trocknete zusehends aus. Die baumfreien Flächen gingen zurück und damit verschlechterte sich auch die Situation der bis dahin bekannten tyrphophilen/tyrphobionten Insektenarten. Im Frühjahr 2016 gelang es, v.a. Kiefern auf einer Moorfläche von 0,5 ha zu fällen. Modellierungen zeigten, dass dadurch ein Anstieg des Moorwasserspiegels um 10-20 cm zu erwarten war. Dieses Ergebnis konnte im Jahr 2017 auch bestätigt werden, als das Moor, begünstigt durch eine feuchte Witterungsperiode, bis in den Juni hinein deutlich nasser war als in den Vorjahren. Dann kamen die Trockenjahre 2018 bis 2020. In diesem Zeitraum wurde ein Monitoring der Insekten durchgeführt, was mit mehreren Licht- und Köderfängen im Untersuchungszeitraum einherging.

Ziel war es, für ausgewählte Artengruppen der Insekten festzustellen, welche ökologischen Gilden die Biozönose des Moores dominieren. Zudem galt es zu klären, ob sich

trotz der pessimalen Lebensbedingungen noch tyrphophile/tyrphobionte Faunenelemente halten konnten. Das Moor soll weiter ökologisch saniert werden. Dafür bilden die nachfolgend aufgeführten Analysen eine wesentliche Grundlage.

2. Untersuchungsgebiet

Das FND „Rahmannsmoor“ liegt im südlichen Mecklenburg bei Krakow am See. Es hat eine Größe von 3,6 Hektar. Das Lagg ist vornehmlich mit Grauweiden bestanden und weist einen relativ steilen Böschungsrand auf. Oberhalb stocken alte Stieleichen, die von Kiefernwaldungen und partiell stillgelegtem Acker umgeben sind. Das Moor kann als Sauer-Zwischenmoor mit Torfmoos-Seggenried angesprochen werden. Südöstlich wächst ein dichtes Rohrkolbenröhricht auf, am Rand der Freifläche ist auch kleinflächig ein Schilfröhricht vorhanden. Auf der Offenlandfläche finden sich zumeist die Torfmoose *Sphagnum fallax* und *S. palustre*, die mit Bulten von Schmalblättrigem und Scheidigem Wollgras sowie der Moosbeere durchsetzt sind (Abb. 1 bis 4). Die Seggen-Bestände werden von Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) und Grau-Segge (*Carex canescens*) dominiert, vereinzelt tritt auch Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*) auf. Weiterhin kommen hier Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) und Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) vor. Eine genaue vegetationskundliche Charakterisierung findet sich unter LUNG M-V (1997).

3. Untersuchungsmethodik

3.1 Ermittlung der Schichtenfolge im Moor

Um den Profilaufbau in dem untersuchten Moor zu erfassen, erfolgten 3 Bohrungen (B1 am 21.05.17, B2 und B3 am 16.07.21).

Für die Untersuchungen ist ein Kammerbohrer der Firma P & M verwendet worden – modifizierter Nachbau der in der Standortkartierung der DDR eingesetzten Klappsonde –, der eine Kammerbreite von 5 cm aufweist. Die Dokumentation der Bohrungen erfolgt nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005) in Schichtenverzeichnissen. Die Auswertung fand in Form eines Profilschnittes statt. Die Lage der Bohrungen kann der Abbildung 5 entnommen werden.

3.2 Lepidoptera

Die Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) wurden vornehmlich in den Monaten Mai bis Oktober der Jahre 2017 bis 2019 mit unterschiedlichen Methoden erfasst. Tagfänge sind nicht vorgenommen worden.



Abb. 1: Das Moor nach den im Jahre 2016 erfolgten Holzungen.
The bog after the logging carried out in 2016.



Abb. 2: Blick auf das Lagg, an deren Rand die Lichtfänge stattfanden.
View of the lagg, on the edge of which the light catches took place.



Abb. 3: Vegetationsaspekt mit Moosbeere und Rundblättrigem Sonnentau.
Vegetation aspect with cranberry and round-leaved sundew.



Abb. 4: Der Hochmoor-Scheckenfalter (*Boloria aquilonaris*) konnte noch im Jahr 2017 im Moor nachgewiesen werden.
The bog fritillary butterfly (*Boloria aquilonaris*) could still be detected in the peatland in 2017.

Die Starklicht- und Köderfänge wurden in den Randbereichen des Lags zwischen 22.00 und 02.00 Uhr durchgeführt. Dabei kam eine 250 W Quecksilberdampfampe (HQL) zum Einsatz. Die Lampe wurde immer so gestellt, dass sie einen großen Teil der Moorfläche und des angrenzenden Waldes (insbes. die alten Eichen) vom erhöhten Rand her beleuchtete. Damit konnte eine Gebietsindikation realisiert werden. Bei den Köderfängen ist mit einer Mischung aus Rotwein und Zucker (bis zur Sättigung) gearbeitet wor-

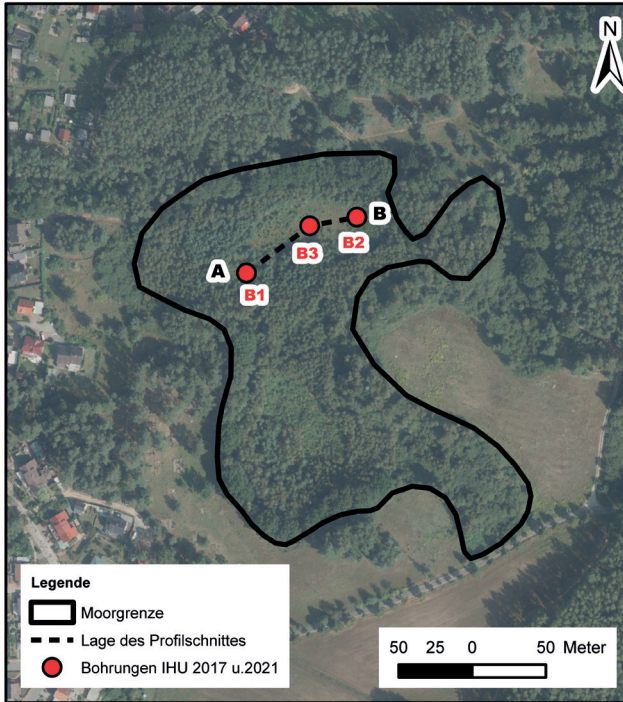


Abb. 5: Lage von Bohrungen und stratigraphischer Profilschnitt A–B (Kartengrundlage: Digitale Orthophotos M-V (WMS_MV_DOP), Landesamt für innere Verwaltung M-V 2021)
Location of boreholes (B1, B2 and B3) and stratigraphical cross section.

den. Beide Bestandteile wurden gemischt und leicht erhitzt, wodurch sich der Zucker besser löste. Nach dem Abkühlen hatte der Köder die notwendige Viskosität, um an der Rinde von Bäumen gut zu haften. Das Gemisch wurde mehrmals in der Nacht auf die Borke von Eichen und Birken aufgesprüht.

Zusätzlich sind noch automatische Lichtfallen (Hängemodell nach WEBER) aufgestellt worden. Sie waren mit 15 W superaktinischen Leuchtstoffröhren bestückt und wurden in den Abendstunden aufgehängt. Die Lichtfallen sind jeweils am Ende des Handlichtfanges geleert worden.

Die Determination der Arten erfolgte mittels Standardliteratur:

HERING (1932), HOFFMEYER (1974), SKOU (1984, 1991), KOCH (1991), FAJCIK & SLAMKA (1996), FAJCIK (1998), MACEK et al. (2008), AARVIK, HANSEN & KONONENKO (2009), STEINER et al. (2014), WARING & TOWNSEND (2017), HENWOOD & STERLING (2020)

Die angewandte Nomenklatur folgt KOCH (1991).

3.3 Ephemeroptera und Trichoptera

Zur Untersuchung des ökologischen Zustandes des Rahmanmoores wurden die merolimnischen Insektenordnungen der Ephemeroptera (Eintagsfliegen) und Trichoptera (Köcherfliegen) herangezogen. Auf Grund ihrer engen Habitatbindung eignen sich diese Artengruppen besonders gut zur Charakterisierung von Moorgewässern. Darüber hinaus sind Aussagen zu den angrenzenden amphibischen bzw. terrestrischen Arealen möglich, da beispielsweise die aquatischen Insektenordnungen mit ihrem zyklischen Lebensraumwechsel zwischen aquatischer Larvalentwicklung und terrestrischer Imaginalphase komplexe Ansprüche an diese Habitate stellen.

Zur Erfassung dieser Artengruppen wurde an repräsentativen Standorten des Gebietes ein Lichtfang mit Starklicht realisiert, der sich besonders auf die randlichen Moorbereiche konzentrierte.

Die Determination der Arten erfolgte mittels ELLIOTT & HUMPESCH (1983), TOBIAS & TOBLAS (1981), EDINGTON & HILDREW (1995), BAUERNFEIND & HUMPESCH (2001), NÓGRADI & UHERKOVICH (2002), WALLACE et al. (2003), MALICKY (2004), NEU & TOBIAS (2004), EISELER (2005), ELLIOTT & HUMPESCH (2010), WARINGER & GRAF (2011), BARNARD & ROSS (2012), RINNE & WIBERG-LARSEN (2017) und SALOKANNEL & MATTILA (2018). Die angewandte Nomenklatur folgt SCHILLING (2020).

4. Bewertungsmethodik

Für die Bewertung der Befunde kamen nachfolgend genannte Methoden zur Anwendung.

4.1 Ökologische Bewertung

4.1.1 Ökologische Profile

Die ökologischen Gruppenprofile sind ein Instrument, das es erlaubt, u.a. auf die Habitatstruktur anhand der autökologischen Anspruchskomplexe nachgewiesener Arten zu schlussfolgern. Dazu werden die erfassten Arten in ökologische Gruppen eingeordnet. Letztere orientieren sich in Form einer Grobdifferenzierung an relevanten standörtlichen Verhältnissen des jeweiligen Lebensraumes. Vertreter einer ökologischen Gruppe haben ähnliche Habitatansprüche und spiegeln damit bestimmte Faktorenkombinationen wider. So werden wesentliche Biotoptypen, Vegetationselemente und abiotische Faktoren zur Einteilung genutzt. Dazu muss angemerkt werden, dass in Auswertung der Literatur eine Art selten nur einer ökologischen Gruppe allein zugeordnet werden kann. Mehrfachnennungen sind damit die Regel (KÖPPEL 1997, THIELE & CÖSTER 1999, THIELE 2000, THIELE et al. 2003, 2020). Letztlich können die prozentualen Anteile jeder Gruppe benannt wer-

den. Damit ist es möglich, die standorttypische Zusammensetzung der Biozönose auf Gruppenebene zu analysieren.

4.1.2 Grad an Hygrophilie

Der Grad an Hygrophilie drückt das Präferenzverhalten einer Art bezüglich der Feuchte des Standortes aus. Die gemeinhin genutzte Skala reicht von hygrophil bis xero(-thermo-)phil (SCHWERDTFEGGER 1977). In der Analyse werden die prozentualen Anteile ausgewiesen, so dass es möglich ist, das grundsätzliche Präferenzverhalten der einzelnen Artengruppen zu untersuchen. Insbesondere die Raupen von Schmetterlingen reagieren mit ihrem austrocknungsgefährdeten Körper auf die Boden- und Luftfeuchte. Bei relativ rascher Änderung der Wasserstände realisieren sie aber auch Verhaltensmerkmale, die mit Flucht oder Überflutungstoleranz in Zusammenhang zu bringen sind (KÖPPEL 1997).

4.1.3 Fraßpflanzenpräferenzen

Die Besiedlung eines Lebensraumes mit einer typspezifischen Vergesellschaftung von Schmetterlingen hängt von einer Vielzahl von abiotischen und biotischen Faktoren ab, unter denen das Vorhandensein einer in Struktur und Menge spezifisch ausgeprägten Vegetationsdecke eine besondere Rolle spielt (SOUTHWOOD 1961, YOUNG 1997, MAJERUS 2002). Dieser Zusammenhang soll nachfolgend für die Charakterisierung der in den verschiedenen Lebensräumen nachgewiesenen Vergesellschaftung genutzt werden.

5. Ergebnisse und Diskussion

5.1 Mooraufbau, Moortyp und Zustand

5.1.1 Aufbau und Entwicklung

Nach den stratigraphischen Untersuchungen ist das Rahmannsmoor ein sehr tiefgründiger Moorstandort. Die Moormächtigkeit beträgt mehr als 5 m. Der mineralische Untergrund ist aus Feinsanden aufgebaut.

Als Torfarten wurden Torfmoos-Torf, Torfmoos-Seggen-Torf, Seggen-Torf und Laubmoos-Torf erfasst. Die Torfmoos-Torfe enthielten oberflächennah einen größeren Anteil von Scheidigem Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) und Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*). Außerdem wurden Reste der Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) gefunden. Bestandteil der Torfmoos- und Seggen-Torfe war auch Birken-Holz. Außerdem waren in den Laubmoos- und Seggen-Torfen die Samen von Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) enthalten.

Die Laubmoos-Torfe beinhalteten teilweise einen größeren Muddeteil und wurden daher vermutlich im Wasser gebildet („infraaquatische Moorbildung“). Die Seeablagerungen wiesen einen größeren organischen Anteil auf; sie sind deshalb als Detritusmudden anzusprechen. In Bohrung 2 haben sie eine Gesamtmächtigkeit von einem Meter. Die Mudden werden von Torf unterlagert, der die Moorbasis bildet. Unmittelbar über der sandigen Basis ist stärker zersetzter Seggen-Torf vorhanden, der einen geringen Holzanteil enthält. Zu den darüber liegenden Mudden leitet schwächer zersetzter Seggen-Torf über, der ebenfalls Laubmoose enthält.

Bei den Bohrungen hat sich folgende typische Profilfolge von unten nach oben ergeben (Abb. 6): Sand, stark bis mäßig zersetzter Radizellen-Torf bzw. schwach bis mäßig zersetzter Seggen-Laubmoos-Torf, Detritusmudde (in 2 Lagen), schwach zersetzter Laubmoos-Torf, mäßig bis stark zersetzter Seggen-Torf, mäßig bis schwach zersetzter Torfmoos-Seggen-Torf, schwach bis mäßig zersetzter Wollgras-Torfmoos-Torf und schwach zersetzter Torfmoos-Torf (*Sphagna cymbifolia*-Torf).

In der Bohrung B2 wurde nahe der Moorbasis innerhalb der Detritusmudde eine ein Zentimeter mächtige, helle Lage aus schluffigen, organischen Sedimenten erbohrt. Hierbei kann es sich um die Ablagerungen der Laacher See Tephra (LST) handeln. Diese stam-

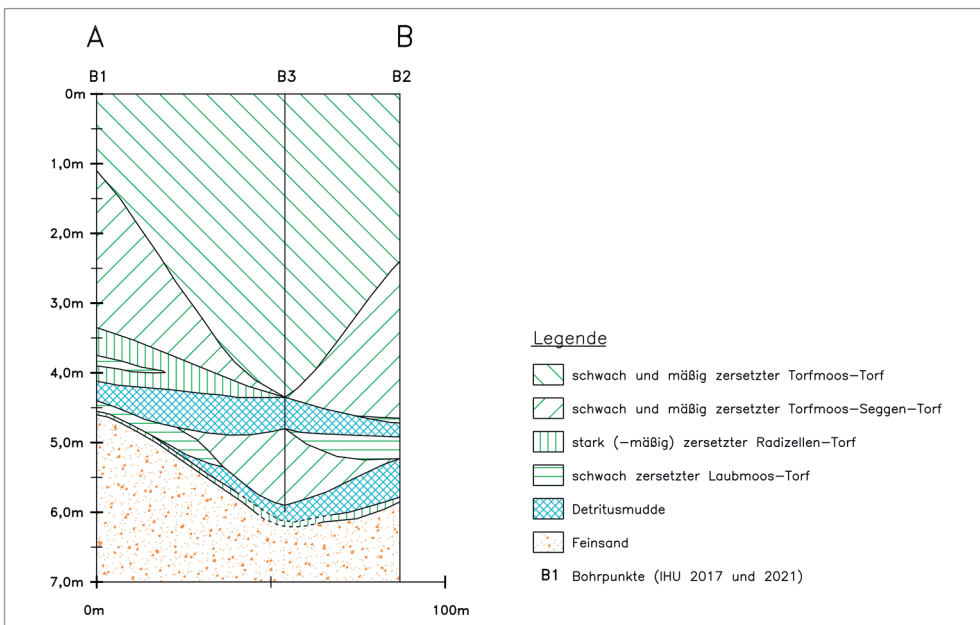


Abb. 6: Stratigraphischer Profilschnitt A-B im Rahmannsmoor
Stratigraphical cross section A-B

men von einem Ausbruch des Laacher See Vulkans in der Osteifel bei Maria Laach vor 12.880 Warvenjahren BP nach STEBICH (1999) bzw. 12.900 Jahre BP nach SCHMINKE et al. (1999, Bezugsjahr: 1950). Ablagerungen finden sich auch in Nordostdeutschland als etwa 0,5 bis 1,0 cm mächtiger Horizont, u.a. im Plauer Stadtwald (ROWINSKY & STRAHL 2004). Diese liefern für die Moore eine gute absolute Zeitmarke. Für das Untersuchungsgebiet ist der Nachweis allerdings nicht gesichert.

Die stratigraphischen Untersuchungen haben die Abfolge der hydrogenetischen Moortypen im Rahmannsmoor geklärt. Danach durchlief das Moor die Phasen Versumpfungsmoor, Verlandungsmoor und Kesselmoor.

5.1.2 Erhaltungszustand

Die Bohrungen liefern keine Anhaltspunkte für eine Entwässerung des Moores. Der zuletzt abgelagerte Torfmoos-Torf zeigt einen geringen Zersetzungsgrad (H1/2 nach VON POST 1924) und belegt damit günstige Moorbildungsbedingungen. Einzig die Reste von Moosbeere in den Torfen zeigen an, dass die Wasserstände zeitweise abgesunken sind. Dies belegt auch die aktuelle Vegetation, in der die Moosbeere einen hohen Anteil aufweist. In wachsenden Torfmoos-Mooren zeigt die Moosbeere keine sehr hohe Deckung. Im Rahmannsmoor ist sie stellenweise flächendeckend vorhanden.

Gehölz-Aufwuchs kann die Fähigkeit des Kesselmoores zur hydrologischen Selbstregulation – Sinken bei negativer Wasserbilanz und Heben bei positiver Wasserbilanz – vermindern, wie von EDOM (in SUCCOW & JOOSTEN 2001) beschrieben wird. Im untersuchten Moor bilden Moor-Birke (*Betula pubescens*) und Kiefer (*Pinus silvestris*) z.T. dichte Bestände. Die Wurzeln der Gehölze spielen eine Rolle bei der Fixierung der Mooroberfläche, so dass trockene bzw. feuchte Witterungsperioden nicht mehr ausgeglichen werden können. Auch die flächendeckende Ausbildung von Bulten des Scheidigen Wollgrases (*Eriophorum vaginatum*) kann eine ähnliche Wirkung entfalten, die mit dem großen spezifischen Gewicht der Bulten zusammenhängt. Zudem steigt die Verdunstung durch den Gehölzaufwuchs deutlich, so dass sich die Wasserbilanz des Moores gerade in Trockenperioden verschlechtert.

Das untersuchte Kesselmoor befindet sich nach mehreren trockenen Jahren und Gehölzaufwuchs aktuell in einer Phase der Stagnation. Durch Nadelwaldbestände im oberirdischen Einzugsgebiet des Moores ist die Wasserzufuhr stark vermindert. Jedoch sind aufgrund des stratigraphischen Aufbaues mit mächtigen, gering zersetzten Torfmoos-Torfen die Voraussetzungen für ein erneutes Moorwachstum gegeben.

5.2 Lepidoptera

Bei den Lichtfängen wurden 100 Arten nachgewiesen. Diese sind in Tabelle 1 zusammen mit der Nummer nach KOCH (1991) aufgeführt.

Tab. 1: In den Jahren 2017 bis 2019 im FND „Rahmannsmoor“ nachgewiesene Lepidoptera-Arten
 Lepidoptera species detected in the FND „Rahmannsmoor“ from 2017 to 2019.

Nr. in KOCH (1991)	Wissenschaftlicher Artname	Nr. in KOCH (1991)	Wissenschaftlicher Artname
2,031	<i>Thumatha senex</i>	3,308	<i>Talpophila matura</i>
2,032	<i>Mitochondria miniata</i>	3,312	<i>Hoplodrina octogenaria</i>
2,040	<i>Eilema griseola</i>	3,314	<i>Hoplodrina ambigua</i>
2,042	<i>Eilema complana</i>	3,381	<i>Deltote pygarga</i>
2,047	<i>Pelosia muscerda</i>	3,396	<i>Catocala fraxini</i>
2,054	<i>Phragmatobia fuliginosa</i>	3,397	<i>Catocala nupta</i>
2,058	<i>Spilosoma lubricipeda</i>	3,411	<i>Diachrysia chrysis</i>
2,077	<i>Orgyia antiqua</i>	3,414	<i>Autographa gamma</i>
2,086	<i>Sphrageidus similis</i>	3,423	<i>Abrostola tripartita</i>
2,101	<i>Euthrix potatoria</i>	3,436	<i>Rivula sericealis</i>
2,112	<i>Drepana falcataria</i>	3,450	<i>Hypena proboscidalis</i>
2,113	<i>Drepana curvatula</i>	3,451	<i>Hypena rostralis</i>
2,117	<i>Watsonalla cultraria</i>	4,009	<i>Geometra papilionaria</i>
2,124	<i>Sphinx pinastri</i>	4,021	<i>Timandra comae</i>
2,127	<i>Laothoe populi</i>	4,022	<i>Cyclophora albipunctata</i>
2,136	<i>Deilephila elpenor</i>	4,029	<i>Cyclophora punctaria</i>
2,156	<i>Notodonta torva</i>	4,030	<i>Cyclophora linearia</i>
2,171	<i>Habrosyne pyritoides</i>	4,056	<i>Idaea dimidiata</i>
2,172	<i>Thyatira batis</i>	4,064	<i>Idaea biselata</i>
2,175	<i>Tethea or</i>	4,073	<i>Idaea aversata</i>
2,181	<i>Apoda limacodes</i>	4,113	<i>Eustroma liticulata</i>
2,193	<i>Pennisetia hylaeiformis</i>	4,119	<i>Gandaritis pyraliata</i>
2,213	<i>Triodia sylvina</i>	4,121	<i>Cosmorhoe ocellata</i>
3,016	<i>Acronicta megacephala</i>	4,125	<i>Thera obeliscata</i>
3,029	<i>Euxoa obelisca</i>	4,131	<i>Dysstroma truncata</i>
3,037	<i>Agrotis ipsilon</i>	4,132	<i>Dysstroma citrata</i>
3,038	<i>Agrotis segetum</i>	4,136	<i>Xanthorhoe quadrifasciata</i>
3,064	<i>Diasia brunnea</i>	4,145	<i>Colostygia pectinataria</i>
3,069	<i>Xestia c-nigrum</i>	4,169	<i>Campptogramma bilineata</i>
3,070	<i>Xestia triangulum</i>	4,175	<i>Mesoleuca albicillata</i>
3,075	<i>Xestia sexstrigata</i>	4,182	<i>Epirrhoe alternata</i>
3,076	<i>Xestia xanthographa</i>	4,187	<i>Perizoma alchemillata</i>
3,096	<i>Noctua pronuba</i>	4,195	<i>Hydriomena furcata</i>
3,097	<i>Noctua fimbriata</i>	4,245	<i>Eupithecia icterata</i>
3,099	<i>Noctua janthina</i>	4,246	<i>Eupithecia succenturiata</i>
3,100	<i>Noctua comes</i>	4,283	<i>Lomaspilis marginata</i>
3,141	<i>Tholera decimalis</i>	4,284	<i>Ligdia adustata</i>
3,160	<i>Mythimna albipuncta</i>	4,291	<i>Cabera pusaria</i>
3,169	<i>Mythimna impura</i>	4,296	<i>Hylaea fasciaria</i>
3,171	<i>Mythimna pallens</i>	4,297	<i>Campaea margaritata</i>
3,213	<i>Allophyles oxyacanthae</i>	4,301	<i>Ennomos alniaria</i>
3,246	<i>Sunira circellaris</i>	4,302	<i>Ennomos fuscantaria</i>
3,252	<i>Atethmia centrago</i>	4,314	<i>Ourapteryx sambucaria</i>
3,255	<i>Xanthia icteritia</i>	4,323	<i>Macaria notata</i>
3,261	<i>Amphipyra pyramidea</i>	4,326	<i>Macaria liturata</i>
3,263	<i>Amphipyra perflua</i>	4,327	<i>Chiasmia clathrata</i>
3,264	<i>Amphipyra tragopoginis</i>	4,350	<i>Biston betularia</i>
3,265	<i>Rusina ferruginea</i>	4,364	<i>Hypomecis roboraria</i>
3,273	<i>Apamea monoglypha</i>	4,365	<i>Hypomecis punctinalis</i>
3,290	<i>Mesoligia furuncula</i>	4,367	<i>Ectropis crepuscularia</i>

Das ökologische Profil der Vergesellschaftung wird von Bewohnern des Bruchwaldes, der krautigen Vegetation und des Laubmischwaldes geprägt (Abb. 7). In zweiter Linie kommen wärmeliebende und den Eichen- sowie Kiefernwald bewohnende Schmetterlingsarten hinzu. Unter den Taxa der Arm- und Zwischenmoore fand sich eine Art (*C. senex*), die diese Verhältnisse präferiert. Sie ist zudem nur tyrphophil. Die Röhrichtbewohner leben v.a. an den aufkommenden Schilf-Beständen in Teilen des Moores.

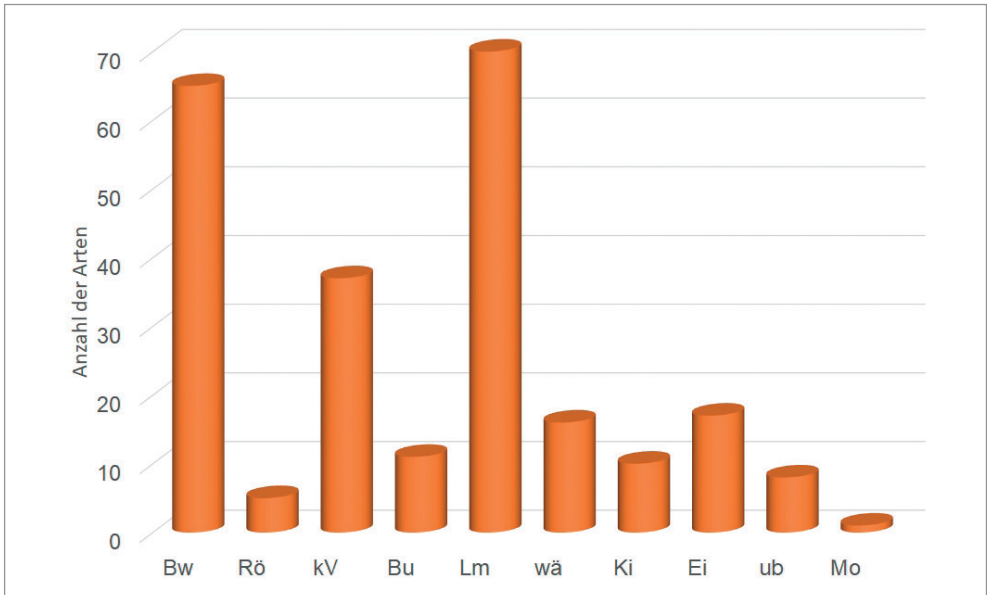


Abb. 7: Ökologisches Profil der Lepidopterenvergesellschaftung im Rahmannsmoor. Legende: Bw = Bruchwald-bewohnende Arten, Rö = Röhricht-bewohnende Arten, kV = Arten der krautigen Vegetation, Bu = Buchenwald-bewohnende Arten, Lm = Laubmischwald-bewohnende Arten, wä = wärmeliebende Arten, Ki = Arten der autochthonen Kiefernwälder, Ei = Arten der Eichengehölze, ub = ubiquitäre Arten, Mo = Arten der Moore (In der Graphik sind die absoluten Artenzahlen pro Gilde dargestellt, Mehrfachzuordnungen von Gilden zu einer Art sind die Regel.)

Ecological profile of the lepidopteran assemblage at Rahmannsmoor. Legend: Bw = floodplain forest-inhabiting species, Rö = reedbed-inhabiting species, kV = species of herbaceous vegetation, Bu = beech forest-inhabiting species, Lm = mixes broadleaf forest-inhabiting species, wä = xerothermophilic species, Ki = species of pine forests, Ei = species of oak woods, ub = ubiquitous species, Mo = species of peatlands (The graph shows the absolute numbers of species per guild, multiple assignments of guilds to one species are the rule.)

Zusammenfassend wird deutlich, dass ein großer Anteil an feuchteliebenden Niedermoorarten die Vergesellschaftung prägt (u.a. *M. miniata*, *N. torva*., *C. nupta*, *E. alniaria*). Diese Arten leben v.a. im Bereich des Laggs, in dem sich auf Grund der starken Hängigkeit zum Umland Reichmoorverhältnisse ausgebildet haben. Dort dominieren

Weidenarten und Schwarz-Erlen. Die Waldarten besiedeln v.a. den sehr unterschiedlich strukturierten und reliefierten Wald im Umland, der durch die Baumarten Kiefer und Stiel-Eiche gekennzeichnet ist. Wärmeliebende Taxa finden sich v.a. in den südexponierten Sandmagerrasenbereichen des Umlandes. Positiv ist der geringe Anteil an ubiquitären Arten zu sehen, was naturnahe Ökosystemverhältnisse indiziert.

Oben genannte Einschätzung lässt sich durch die Analyse der Grade an Hygrophilie stützen. So sind 64 % der Arten an hygrophile und hygrophil bis mesophile Verhältnisse gebunden (Abb. 8). Diese Schmetterlingsarten blieben trotz der trocken-heißen Sommer im Beobachtungszeitraum der Vergesellschaftung erhalten. Sie leben im Bereich des zentralen Moores, aber auch in den angrenzenden Abschnitten mit feuchtem Waldinnenklima. 32 % spiegeln hingegen mesophile bis xerothermophile Verhältnisse wider. Diese Arten finden sich in den sandigen und lichten Waldbereichen der Hänge zum Moor bzw. im umliegenden Grünland. 4 % stellen Ökotonarten dar. Dieser Prozentsatz ist vergleichsweise hoch. Ökotonarten leben in den Grenzbereichen verschiedenartiger Habitats, die ihren unterschiedlichen metamorphotischen Ansprüchen gerecht werden.

Subsummierend zeigt sich, dass sich im FND „Rahmannsmoor“ bis jetzt eine große natürliche Vielfalt von Schmetterlingsarten erhalten hat. Damit diese auch eine Zukunft hat, muss aber durch eine Entwaldung des Moores die Verdunstung gesenkt und im zuflusslosen Kesselmoor ein typspezifischer Wasserstand eingestellt werden. Das würde nicht nur die tyrphophilen Schmetterlingsarten und ggf. eine Wiederbesiedlung mit diesen fördern, sondern auch die exzessiv aufwachsenden Moor-Birken zurückdrängen.

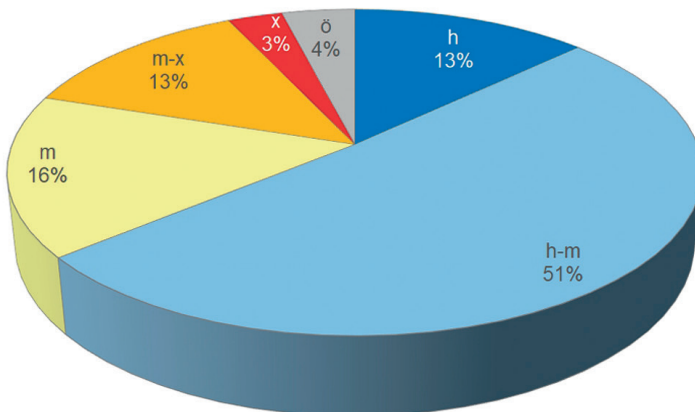


Abb. 8: Grade an Hygrophilie der Lepidopterenarten im Rahmannsmoor. – Legende: h = hygrophil, m = mesophil, x = xerothermophil, ö = Ökotonarten
 Degrees of hygrophilicity of lepidopteran species in Rahmannsmoor. – Legend: h = hygrophilous, m = mesophilous, x = xerothermophilous, ö = ecotone species

Betrachtet man die Fraßpflanzenpräferenzen, so stellt man eine Dominanz von Schmetterlingsarten fest, die an der krautigen Vegetation fressen (Abb. 9). Mit 45 % leben die Taxa an der Vegetation feuchter bis frischer Standorte. Diese Arten finden sich aber nicht nur im Kesselmoor selbst, sondern besiedeln auch moornahere Bereiche mit feuchtem Waldinnenklima. Schmetterlinge, die Pflanzen trockenerer Bereiche benötigen, fliegen vornehmlich auf den südexponierten Waldlichtungen und auf dem Sandmagerrasen des Umlandes. Eine große Bedeutung haben offensichtlich auch die Heckenstrukturen im Umring des Rahmannsmoores. Dabei handelt es sich insbesondere um Dornenhecken, die von Brom- und Himbeersträuchern sowie von Schlehen gebildet werden. Der Wald besteht zumeist aus alten Eichen und Kiefern, im Lagg dominieren Erlen und Weiden. Damit ist für viele walddlebende Arten Lebensraum wie Futter gegeben.

Wichtig ist aber auch hier, dass das Moor ökologisch saniert wird. Es sollte ein typspezifischer Wasserstand erreicht werden, der noch verbliebene Arten der Arm- und Zwischenmoore fördert und ggf. wieder zur Ansiedlung bringt. Dabei muss besonderes Augenmerk auf den Hochmoor-Schneckenfalter gelegt werden, der in dieser Untersuchung aus methodischen Gründen keine Beachtung finden konnte.

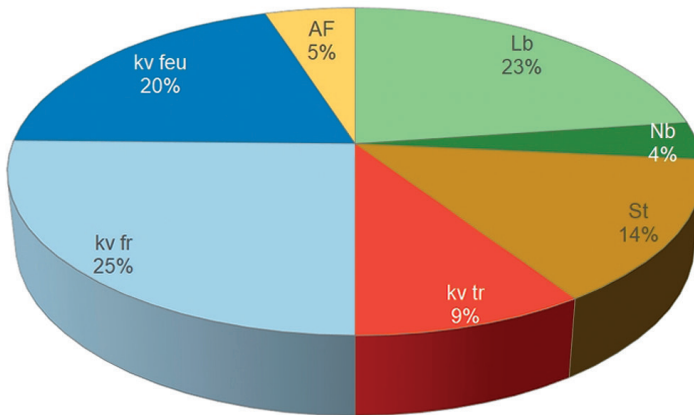


Abb. 9: Fraßpflanzenpräferenzen der Lepidopteren-Biozönose im Rahmannsmoor. Legende: Lb = Laubbäume, Nb = Nadelbäume, St = Sträucher, kv tr = krautige Vegetation trockener Standorte, kv fr = krautige Vegetation frischer Standorte, kv feu = krautige Vegetation feuchter Standorte, AF= Algen, Moose, Flechten
Foraging plant preferences of the lepidopteran biocoenosis in the Rahmannsmoor. Legend: Lb = deciduous trees, Nb = conifers, St = shrubs, kv tr = herbaceous vegetation of dry sites, kv fr = herbaceous vegetation of fresh sites, kv feu = herbaceous vegetation of wet sites, AF= algae, mosses, lichens.

5.3 Ephemeroptera und Trichoptera

Im Rahmen der mehrjährigen Untersuchungen wurden insgesamt eine Eintags- und dreizehn Köcherfliegenarten nachgewiesen (Tab. 2). Entscheidend geprägt wird die Biozönose durch die Familie der Limnephilidae (9 Arten) und der Leptoceridae (4 Arten). Ein Großteil der Insektentaxa ist entwicklungsbedingt im Frühjahr larval und im Sommer imaginal nachgewiesen worden, während im Herbst das Spektrum erwartungsgemäß arten- und individuenärmer ausgeprägt war.

Im Folgenden soll eine Übersicht über die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Eintags- und Köcherfliegen, inklusive von Angaben zum Schutzstatus nach der Bundesartenschutzverordnung, den Roten Listen von Deutschland und Mecklenburg-Vorpommern gegeben werden (Tab. 2). Von den nachgewiesenen Arten genießt kein Taxon einen Schutzstatus nach FFH-Richtlinie (1997) und BArtSchV (2005). Sechs Arten gehören einer Gefährdungskategorie (inkl. Vorwarnliste) in den Roten Listen Deutschlands und/oder Mecklenburg-Vorpommerns an (Tab. 2).

Insgesamt gesehen, ist die Biozönose erwartungsgemäß individuenarm. Aufgrund eines höheren Degradationsgrades sowie standortuntypischer geringer Wasserstände haben sich im Bereich des Rahmannmoores vorwiegend standortuntypische, eurytope Arten (z.B. *Limnephilus flavicornis*, *L. lunatus* und *L. sparsus*) angesiedelt. Typspezifische Arten naturnaher Hochmoore, wie beispielsweise *Hagenella clathrata*, *Limnephilus elegans* und *Rhadicoleptus alpestris* fehlen. Nur zu einem geringen Anteil sind vereinzelt typspezifische Elemente einer leitbildgerechten Fauna anmooriger Standgewässer (u.a. *Agrypnia pagetana*, *Grammotaulius nigropunctatus*, *Limnephilus auricula* und *Limnephilus stigma*) nachweisbar.

6. Geplante Maßnahmen innerhalb des Florenschutzes

Gestützt auf die Tatsache, dass im Moor noch mächtige, gering zersetzte Torfmoos-Torfe vorhanden sind und das sich das Moor durch die Trockenjahre in einer Stagnationsphase befindet, ist es im Rahmen des Vorhabens „Förderung und Entwicklung von Arten des Florenschutzes M-V sowie von Pflanzenarten und Lebensraumtypen der Anhänge I und II der FFH-RL im Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide und dessen Umgebung“ (FÖRDERVEREIN 2020) geplant, durch eine partielle Entnahme von Gehölzen im Moor sowie im Einzugsgebiet, die Verdunstung im Moor zu senken und den typspezifischen Wasserstand im Moor zu stabilisieren.

Dabei sollen insbesondere die jungen, 1-8-jährigen Kiefern (*Pinus sylvestris*) und Moor-Birken (*Betula pubescens*) auf den beiden noch geringbewaldeten Flächen mit typischer Moorvegetation fachgerecht entnommen und aus dem Moor entfernt werden. Darüber

Tab. 2: Gesamtartenliste mit Ausweisung des Gefährdungs- und Schutzstatus. - Legende: FFH = Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH), Arten der Anhänge II und IV, BArtSchV = Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV), RL D = Rote Liste Deutschland (BINOT et al. 1998, ROBERT 2016), RL M-V = Rote Listen Mecklenburg-Vorpommern (BERLIN & THIELE 2016), Kategorien: 3 = gefährdet, V = Art der Vorwarnliste
 Total species list with endangerment and protection status designation. - Legend: FFH = Fauna-Flora-Habitat Directive (FFH), species of Annexes II and IV, BArtSchV = Federal Species Protection Ordinance (BArtSchV), RL D = Red List Germany (BINOT et al. 1998, ROBERT 2016), RL M-V = Red Lists Mecklenburg-Western Pomerania (BERLIN & THIELE 2016), categories: 3 = endangered, V = species of the forewarned list.

Wissenschaftlicher Artname	Familie	Schutz		Gefährdung	
		FFH	BArtSchV	RL D	RL M-V
Ephemeroptera	Eintagsfliegen				
Cloeon dipterum (LINNAEUS 1761)	BAETIDAE	-	-	-	-
Trichoptera	Köcherfliegen				
Agrypnia pagetana CURTIS 1835	PHRYGANEIDAE	-	-	V	-
Ceraclea fulva (RAMBUR 1842)	LEPTOCERIDAE	-	-	-	3
Glyptotaelius pellucidus (RETZIUS 1783)	LIMNEPHILIDAE	-	-	-	-
Grammotaulius nigropunctatus (RETZIUS 1783)	LIMNEPHILIDAE	-	-	V	-
Limnephilus auricula CURTIS 1834	LIMNEPHILIDAE	-	-	-	-
Limnephilus flavicornis (FABRICIUS 1787)	LIMNEPHILIDAE	-	-	-	-
Limnephilus ignavus MCLACHLAN 1865	LIMNEPHILIDAE	-	-	V	-
Limnephilus lunatus CURTIS 1834	LIMNEPHILIDAE	-	-	-	-
Limnephilus marmoratus CURTIS 1834	LIMNEPHILIDAE	-	-	V	-
Limnephilus sparsus CURTIS 1834	LIMNEPHILIDAE	-	-	-	-
Limnephilus stigma CURTIS 1834	LIMNEPHILIDAE	-	-	-	-
Mystacides azurea (LINNAEUS 1761)	LEPTOCERIDAE	-	-	-	-
Oecetis furva (RAMBUR 1842)	LEPTOCERIDAE	-	-	V	-
Oecetis lacustris (PICTET 1834)	LEPTOCERIDAE	-	-	-	-

hinaus ist vorgesehen, auch einzelne ältere, ca. 30-40-jährige Kiefern (*Pinus sylvestris*) und Moor-Birken (*Betula pubescens*), im Einzugsbereich des Moores zu fällen und zu entnehmen. Eine flächige Umwandlung des Moorwaldes und der Wälder auf den mineralischen Hängen ist derzeit ohne Waldausgleich rechtlich nicht möglich.

Mittelfristig (5 Jahre) soll über ein eigenständiges Moorschutzprojekt der Gehölzbestand im Kesselmoor größtenteils beseitigt und der waldfreie Zustand dauerhaft erhalten werden. Mit der Ausbildung eines standortgerechten Waldbestandes (Laubwald) im gesamten Einzugsgebiet des Moores kann die Wasserzufuhr über Zwischenabfluss und Grundwasser vergrößert werden. Damit sollen langfristig Gehölzentnahmen in den beiden Kernflächen überflüssig werden.

7. Literaturverzeichnis

- AARVIK, L., HANSEN, L. O. & KONONENKO, V. (2009): Norges Sommerfugler. Håndbog over Norges dagsommerfugler og nattsvermere. – Oslo (Naturhistorisk Museum): 432 S.
- AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl.; Hannover (Schweizerbart).
- BARNARD, P. & ROSS, E. (2012): The adult Trichoptera (caddisflies) of Britain and Ireland. Handbooks for the identification of the British insects Vol. 1, Part 17. Royal Entomological Society and FSC, Telford, 192 S.
- BAUERNFEIND, E. & HUMPESCH, U. H. (2001): Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera). Bestimmung und Ökologie. 579 Abb., 239 S.; Wien (Verlag des Naturhistorischen Museums Wien).
- BERLIN, A. & THIELE, V. (2016): Rote Liste der gefährdeten Eintags-, Stein- und Köcherfliegen Mecklenburg-Vorpommerns. – Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern, 50 S.
- BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKKE, H. & P. PRETSCHER (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55. – Bonn (Landwirtschaftsverlag): 434 S.
- EDINGTON, J. M. & HILDREW, A. G. (1995): A revised key to the caseless caddis Larvae of the British Isles with notes on their ecology. 188 Abb., 1 Tab. – Freshwater Biological Association Scientific Publication **53**: 134 S.; Ambleside, Cumbria.
- EDOM, F. (2001): Moorlandschaften aus hydrologischer Sicht (chorische Betrachtung). – In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – 2. Aufl., Kap.5: 185-228; Stuttgart (Schweizerbart).
- EISELER, B. (2005): Bildbestimmungsschlüssel für die Eintagsfliegenlarven der deutschen Mittelgebirge und des Tieflandes. 254 Abb. – Lauterbornia **53**: 1-112; Dinkelscherben.
- ELLIOTT, J. M. & HUMPESCH, U. H. (1983): A Key to the Adults of the British Ephemeroptera. – Freshwater Biological Association Scientific Publication **47**: 101 S.; Ambleside, Cumbria.
- ELLIOTT, J. M. & HUMPESCH, U. H. (2010): Mayfly Larvae (Ephemeroptera) of Britain and Ireland. Keys and a review of their ecology. – Freshwater Biological Association Scientific Publication **66**: 152 S.; Ambleside, Cumbria.
- FAJCIK, J. & SLAMKA, F. (1996): Motyle srednej Europy. I. Band. – Bratislava (Concordia Trading spol s r.o.): 113 S.
- FAJCIK, J. (1998): Motyle srednej Europy. II. Band. – Bratislava (Concordia Trading spol s r.o.): 170 S.
- FÖRDERVEREIN NATURPARK NOSSENTINER/SCHWINZER HEIDE (2020): Antrag auf Förderung von Vorhaben des Naturschutzes gemäß der Naturschutzförderrichtlinie (NatSchFöRL M-V) zur Förderung von investiven Maßnahmen in NATURA 2000-Gebieten und Gebieten mit hohem Naturwert aus Mitteln des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER) für das Vorhaben „Förderung und Entwicklung von Arten des Florenschutzes M-V sowie von Pflanzenarten und Lebensraumtypen der Anhänge I und II der FFH-RL im Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide und dessen Umgebung. unveröffentlicht.

- HENWOOD, B. & STERLING, P. (2020): Field Guide to the Caterpillars of Great Britain and Ireland. – 448 S.; London, New York (Bloomsbury Natural History).
- HERING, M. (1932): Die Schmetterlinge nach ihren Arten dargestellt. – In: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G.: Die Tierwelt Deutschlands. – 545 S.; Leipzig (Verlag von Quelle und Meyer).
- HOFFMEYER, S. (1974): De danske spindere. – 270 S.; Aarhus (Universitets forlaget).
- KOCH, M. (1991): Wir bestimmen Schmetterlinge. Ausgabe in einem Band, bearbeitet von W. HEINICKE. – 792 S.; Leipzig, Radebeul (Neumann Verlag).
- KÖPPEL, CH. (1997): Die Schmetterlinge (Makrolepidoptera) der Rastatter Rheinaue. Habitatwahl sowie Überflutungstoleranz und Überlebensstrategien bei Hochwasser. – Neue Entomologische Nachrichten **39**: 1-624.
- LUNG M-V: (1997): Biotopbogen <https://www.umweltkarten.mv-regierung.de/meta/boegen/bk/0506-211B4053.PDF>
- MACEK, J., DVORAK, J., TRAXLER, L. & CERVENKA, V. (2008): Motyli a housenky stredni Evropy. Nocni motyli II. Muroviti. – 490 S.; Praha (Akademia).
- MAJERUS, M. (2002): Moth – A Survey of British Natural History. – 310 S.; London (HaperCollinsPublishers).
- MALICKY, H. (2004): Atlas der Europäischen Köcherfliegen. Zahlr. Abb. – 359 S.; (Springer) Dordrecht.
- NEU, P.J. & W. TOBIAS (2004): Die Bestimmung der in Deutschland vorkommenden Hydropsychidae. – *Lauterbornia* **51**: 1-68; Dinkelscherben.
- NÓGRADI, S. & Á. UHERKOVICH (2002): Magyarorsz Ág Tegzesei (Trichoptera) – The caddisflies of Hungary (Trichoptera). – *Dunántúli Dolgozatok (A) természettudományi Sorozat* **11**: 1-386.
- RINNE, A. & P. WIBERG-LARSEN (2017): Trichoptera Larvae of Finland: A key to the caddis larvae of Finland and nearby countries. – *Trificon Viestipaino Oy*, 152 S.
- ROBERT, B. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Köcherfliegen (Trichoptera) Deutschlands. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt (Bundesamt für Naturschutz)*, **70(4)**: 101-135.
- ROWINSKY, V. & STRAHL, J. (2004): Entwicklung von extrem tiefgründigen Kesselmooren im Plauer Stadtwald (Mecklenburg-Vorpommern). – *Telma* **34**: 39-64; Hannover.
- SALOKANNEL J. & MATTILA K. (2018): Suomen vesiperhoset. 448 S.; Helsinki.
- SCHILLING, P. (2020): Bundestaxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands (BTL) – Stand Mai 2020. Herausgegeben im Auftrag der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) – Ausschuss Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (AO) und des Umweltbundesamtes (UBA).
- SCHMINCKE, H.-U., PARK, C. & HARMS, E. (1999): Evolution and environmental impacts of the eruption of Laacher See Volcano (Germany) 12,900 a BP. – *Quaternary International* **61**: 61-72.
- SCHWERDTFEGER, F. (1977): Ökologie der Tiere. Autökologie. – 460 S.; Hamburg und Berlin (Paul Parey).
- SKOU, P. (1984): Nordens Målere. Danmarks Dyreliv. – København & Svendborg (Fauna Bøger & Apollo Bøger): 330 S.

- SKOU, P. (1991): Nordens Ugler. Håndbog over de i Norge, Sverige, Finland og Island forekommende arter af Herminiidae og Noctuidae – Stenstrup (Apollo Books): 565 S.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1961): The number of species of insect associated with various trees. – *J. Animal Ecol.* **30**: 1-8.
- STEBICH, M. (1999): Palynologische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte des Weichsel-Spätglazials und Frühholozäns an jährlich geschichteten Sedimenten des Meerfelder Maars (Eifel). – *Dissertationes Botanicae* **320**: 127 S.; Stuttgart (J. Cramer).
- STEINER, A., RATZEL, U., TOP-JENSEN, M. & FIBIGER, M. (2014): Die Nachtfalter Deutschlands. Ein Feldführer. – 878 S.; Østermarie (Bugbook Publishing).
- THIELE, V. & CÖSTER, I. (1999): Zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna verschiedener Flußtaltypen in Mecklenburg-Vorpommern (Lep.). I. Untersuchungsräume und ihr Artenspektrum. – *Ent. Nachr. Ber.* **43**: 87-99.
- THIELE, V. (2000): Zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna verschiedener Flußtaltypen in Mecklenburg-Vorpommern (Lep.). II. Zusammensetzung der Schmetterlingsvergesellschaftungen unterschiedlicher Taltypen. – *Ent. Nachr. Ber.* **44**: 137-144.
- THIELE, V., DEGEN, B., BERLIN, A. & BLÜTHGEN, G. (2003): Erfahrungen mit der ökologischen Bewertung beim Gewässerentwicklungsplan (GEP) Uecker. – *Wasser und Boden* **55**: 38-43.
- THIELE, V., KEMPKE, D., BÖRNER, R., NEUMANN, F. & STEINHÄUSER, A. (2020): Defizite vor und nach ökologischen Sanierungen von Fließgewässern durch Ökologische Profile erkennen. – *Wasser und Abfall* 1/2: 20-24.
- TOBIAS, W. & D. TOBLAS (1981): Trichoptera Germanica. Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen. Teil I: Imagines. 20 Abb., 293 Taf., 293 Verbreitungskarten – Courier Forschungsinstitut Senckenberg **49**: 1-672; Frankfurt a. M.
- WALLACE, R. D., B. WALLACE & G. N. PHILIPSON (2003): Keys to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. 93 Abb., 11 Tab. – Freshwater Biological Association Scientific Publication 61, 259 S.; Ambleside, Cumbria.
- WARING, P & TOWNSEND, M. (2017): Field Guide to the Moth of Great Britain and Ireland. – 464 S.; London, New York (Bloomsbury Natural History).
- WARINGER, J. & W. GRAF (2011): Atlas der mitteleuropäischen Köcherfliegenlarven / Atlas of Central European Trichoptera Larvae. Über 600 Farbfotos. – 468 S.; Dinkelscherben (Erik Mauch Verlag).
- YOUNG, M. (1998): The Natural History of Moth. – London (Poyser Ltd), 256 pp

Anschriften der Verfasser:

Dr. V. Thiele, Dipl.-Biol. A. Berlin, B. Blumrich, H. Beckmann
Entomologischer Verein zu Rostock
c/o Dr. V. Thiele
biota-Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Nebelring 15
D-18246 Bützow
E-Mail: volker.thiele@institut-biota.de

Dr. V. Rowinsky
Tieplitzer Straße 08
D-18276 Gülzow-Prüzen, OT Groß Upahl
E-Mail: v.rowinsky@t-online.de

M.Sc. R. Koch
Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide
Ziegenhorn 01
D-19395 Karow
E-Mail: ralf.koch@lung.mv-regierung.de

Manuskript eingegangen am 26. August 2021