

Erfassung und Bewertung der Libellen-, Heuschrecken- und Großschmetterlingsfauna des Siebendorfer Moores in Mecklenburg (Odonata, Orthoptera, Lepidoptera)

VOLKER THIELE, BRITTA BLUMRICH, ANGELA BERLIN & DOREEN KASPER



Abb. 1: Grünlandflächen im Siebendorfer Moor.



Abb. 2: Einer der größeren Gräben im Gebiet.



Abb. 3: Blick auf den nordöstlichen Torfstich.



Abb. 4: Neuangelegtes Kleingewässer.

Zusammenfassung

Im Jahre 2020 wurde das Siebendorfer Moor auf die Vorkommen von Libellen, Tag- und Nachtfaltern sowie Heuschrecken untersucht. Bei den Libellen konnten im Projektgebiet 10 Kleinlibellen- sowie 17 Großlibellenarten nachgewiesen werden, wobei auch die FFH-Art Große Moosjungfer *Leucorrhinia pectoralis* (Charp.) vorgefunden wurde. Die Libellenfauna des Untersuchungsgebietes war durch Arten bestimmt, deren Larven eine deutliche Präferenz für stehendes bis gering fließendes Wasser (limnophil), pflanzliche Substrate, anmoorige Bedingungen sowie ständig wasserführende Fließgewässer aufwiesen. Die optimale Besiedlung existierte im zentralen Moorbereich nahe der Torfstiche. Die Schmetterlingsfauna war relativ artenarm. Es konnten 77 Nachtfalter und 22 tagfliegende Arten nachgewiesen werden. Die Biozönose war von Taxa

der Bruchwälder, Röhrichte, der krautigen Vegetation und der Laubmischwälder geprägt, wobei es ein Gefälle von Ost (Torfstiche) nach West (Grünlandbereiche) gab. Viele Arten spiegelten bereits hygrophile bis mesophile Verhältnisse wider, was als positiv für die angestrebte Entwicklung des Moores anzusehen ist. Bei den Heuschrecken konnten 14 Arten nachgewiesen werden. Die aufgefundenen Heuschreckenarten gehörten überwiegend zu den mesophilen bis hygrophilen bzw. hygrophilen Taxa, was Rückschlüsse auf eine gute Eignung der Habitate für die typischen Feuchtwiesenarten zulässt. Insbesondere auf den Flächen, die an die Torfstiche und an kleinere Gewässer des zentralen Moorbereiches angrenzen, sind diese Vergesellschaftungen zu finden.

Summary

In the year 2020, the Siebendorfer Moor was examined for the occurrence of dragonflies, butterflies and moths and grasshoppers. 10 species of damselflies and 17 species of dragonflies were found in the project area, including the FFH species large white-faced darter (*Leucorrhinia pectoralis*). The dragonfly fauna of the study area was dominated by species whose larvae show a clear preference for stagnant to poorly flowing water (limnophilic), plant substrates, moor-like conditions and constantly water-bearing rivers. The most optimal settlement exists in the central fen area near the peat cuttings. The butterfly and moth fauna was relatively poor in species. 77 moths and 22 day-flying species were detected. The biocenosis was characterized by taxa from the swamp forests, reeds, herbaceous vegetation and mixed deciduous forests, with a gradient from east (peat cuttings) to west (grassland areas). Many species already reflect hygrophilic to mesophilic conditions, which can be seen as positive for the development of the fen. 14 species of grasshoppers have been identified. The currently detected grasshopper species mainly belong to the mesophilic to hygrophilic or hygrophilic taxa, which allows the conclusion that the habitats are already well suited for the typical wet meadow species. These associations can be found particularly on the areas adjacent to the peat cuttings and smaller bodies of water in the central area of the Siebendorfer Moor.

Einleitung

Der stark entwässerte Niedermoor-Komplex des Siebendorfer Moores hat eine Größe von 596 Hektar. Er liegt südwestlich von Schwerin, wobei sich der Landkreis Ludwigslust-Parchim (219 ha) und die Landeshauptstadt Schwerin (377 ha) die Fläche hoheitlich teilen. Große Bereiche des Moores sind derzeit Grünland (Abb. 1). Die Weiden werden durch Rinder und Schafe genutzt, wobei der Schwerpunkt auf einer naturschonenden, extensiven Bewirtschaftung und Landschaftspflege liegt. Durch ein Schöpfwerk und ein ausgeprägtes Grabensystem (Abb. 2) wird das überschüssige Wasser in den Ostorfer See abgeführt.

Es existieren mehrere größere und kleine Gewässer im Gebiet. Die Torfstichgewässer (Abb. 3, 4) werden von einer Vielzahl von Wasser- und Sumpfvögeln als Brutplatz genutzt. An ihnen darf aus Vogelschutzgründen nicht geangelt werden. Um diese Torfstiche herum sind zahlreiche kleinere Senken (Abb. 4) angelegt worden, die zumindest im Frühjahr und im Frühsommer wassergefüllt sind. In ihnen finden Amphibien gute Entwicklungsbedingungen. Vor allem Kraniche und Graugänse ziehen hier ihre Jungen auf.

Randlich des Moores wurden Siedlungen, ein Gewerbegebiet, Verkehrswege, Ackerflächen und kleinere Gehölzbestände angelegt. Das Moor ist

durch verschiedene, teils asphaltierte Straßen durchzogen. Sie dienen der Erschließung des Gebietes für die Naherholung.

Ökologisches Ziel ist es, in Teilen des Gebietes wieder naturnahe Wasser- und damit Ökosystemverhältnisse herzustellen. Die Möglichkeiten dazu wurden im Rahmen eines Gutachtens auf Basis einer landschafts- und wasserwirtschaftlichen Systemanalyse geprüft (PÖYRY 2019). Auf Grundlage naturschutzfachlicher Leitbilder und wasserwirtschaftlicher Potenziale wurde die Umsetzbarkeit einer Kompensationsmaßnahme untersucht. Dabei spielt die Stilllegung des Schöpfwerkes und die Herstellung einer freien Vorflut zum Ostorfer See eine zentrale Rolle. Die Regeneration des Moores ist vornehmlich im Bereich der Torfstiche und Kleingewässer geplant, die Grünlandflächen sollen m. o. w. extensiv genutzt werden. Die Sicherung der Flächen wurde innerhalb eines noch laufenden Bodenordnungsverfahrens vollzogen.

Um den Ausgangszustand zu dokumentieren und den Entwicklungsfortschritt in den nächsten Jahrzehnten zu belegen, wurde ein Monitoring geplant. Dieses ist im Jahr 2019 für die Wirbeltiere ausgelöst worden (BIOTA 2020b). In 2020 wurde es auf einzelne Gruppen der Wirbellosen ausgeweitet (BIOTA 2020a). Für das Monitoring sind die Artengruppen der Heuschrecken, Libellen und Großschmetterlinge ausgewählt worden. Diese wurden mit Standardmethoden an repräsentativen Stellen (s. Abb. 5) unterschiedlicher Teillebensräume erfasst. Für die Auswertung des Ausgangszustandes fand zudem ein Abgleich mit Altdaten statt (u. a. WRANIK 2005; BEHR 2009, 2020). Die Daten wurden nach naturschutzfachlichen wie ökologischen Gesichtspunkten bewertet. Letztliches Ziel war es, Handlungsempfehlungen zur Förderung der einzelnen Artengruppen abzuleiten. Dadurch wird es in den nächsten Jahren möglich sein, Fehlentwicklungen rechtzeitig zu erkennen und mit Maßnahmen gezielt nachzusteuern. Nachfolgend werden die Ergebnisse des Erfassungsjahres 2020 dargestellt.

Untersuchungsgebiet

Das Siebendorfer Moor entstand durch Verlandung eines Flachsees der Grundmoräne. Es wuchs ein Torfkörper auf, der vom Grundwasser durchströmt ist. Bereits im 18. Jahrhundert wurden Teile des Moores als Grünland genutzt. Zudem ist der Torf offensichtlich immer wieder als Brennstoff abgebaut worden, wodurch wassergefüllte Torfstiche entstanden. Häufig waren diese von Gehölzen gesäumt.

1932 wurde das Siebendorfer Moor erstmals umfangreich entwässert und der Wasserspiegel des Ostorfer Sees abgesenkt. Eine intensive Grünlandnutzung ist durch die Inbetriebnahme des

Schöpfwerkes in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts und eine Komplexmelioration möglich geworden. Die folgenden Moorsackungen und -degradationen haben sich forciert vollzogen, was

insbesondere klimaschädliche Gase freisetzt. Die Dichte der Torfschichten schwankt heute zwischen weniger als 10 cm und 600 cm.

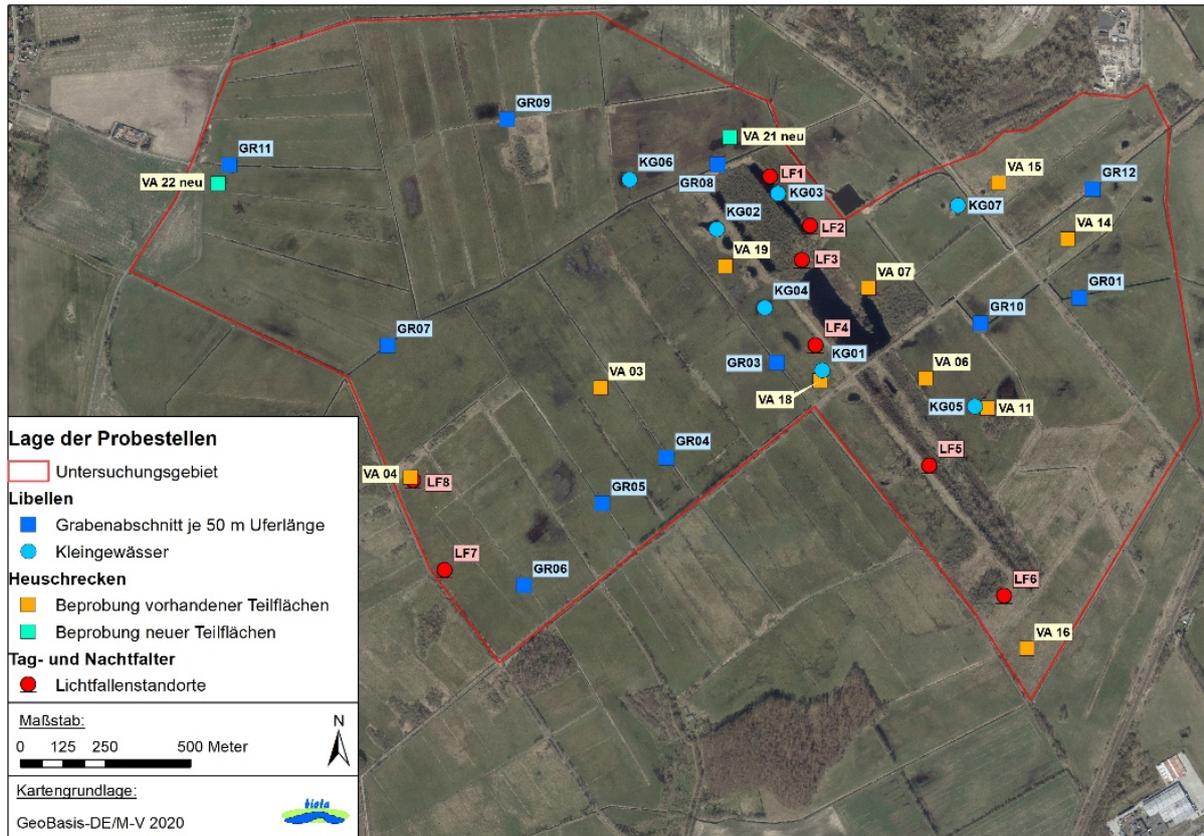


Abb. 5: Lage der Probestellen der untersuchten Artengruppen.

Erfassungs- und Auswertungsmethodik Libellen

Die mehrmaligen Erfassungen der Libellen sind im Wesentlichen auf in den Vorjahren untersuchten Teilflächen (BIOLA 1995, BEHR 2020) durchgeführt worden. Sieben Kleingewässer und 11 Gräben wurden dazu kartiert. In der Abbildung 5 sind die Untersuchungsflächen dargestellt. Die Erhebungen erfolgten achtmal, wobei sowohl Larven, Exuvien und Imagines Berücksichtigung fanden. Die Larven sind mit einem Wasserkescher erfasst worden. Für eine optimale Erhebung der Imagines wurden die Begehungstermine auf Tage mit überwiegend sonnigem Wetter und geringen Windstärken gelegt. Soweit Ufermorphologie und Wasserstände es erlaubten, wurden die Gewässer entlang der Wasserlinie abgeschnitten. So konnten die uferbegleitenden Hochstauden- und Gehölzsäume direkt abgesucht werden, da sie der bevorzugte Lebensraum der meisten Kleinlibellen (Zygoptera) sind. Auch für eine Vielzahl von Großlibellen (Anisoptera) dienen diese als Ruhe- und Sonnenplätze. Zugleich erlaubte diese Vorgehensweise eine gute Sicht auf die freie Wasserfläche, so dass die patrouillierenden

Großlibellen beobachtet werden konnten. Zur Auswertung wurde eine flächenbezogene Abschätzung des Libellenbestandes gewählt, wobei die Definition der Abundanzklassen für Imagines und Exuvien den Autoren RÜCKRIEM & ROSCHER (1999; Tab. 1) folgt.

Tab. 1: Abundanzklassen nach RÜCKRIEM & ROSCHER (1999).

Abundanzklasse	Methodik: Individuen auf 100 m Uferlinie
E	Einzelfund am Gewässer
I	2-5
II	6-12
III	13-25
IV	26-50

Über die semiquantitative Erfassung der Libellenimagines hinaus, wurden auch mögliche Hinweise zur Bodenständigkeit der einzelnen Arten aufgenommen. Dabei handelt es sich um Beobachtungen von frisch geschlüpften Individuen, von Eiablagen, Paarungsrädem und/oder typischem Revierverhalten. Zusätzliche Hinweise zur Funktion der Gewässer als Entwicklungsbiotop

lieferten die Ergebnisse aus der Aufsammlung der Larven und Exuvien. Die Determination der Larven, Exuvien und Imagines erfolgte anhand folgender Werke: ASKEW (1988), BELLMANN (1993), BROCHARD et al. (2014, 2016), BÖNSEL & FRANK (2013), DIJKSTRA (2010), DREYER & FRANKE (1987), DOUCET (2010), GERKEN & STERNBERG (1999) und HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (2002). Die Nomenklatur folgt der aktuellen Ausgabe der Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands (SCHILLING 2020).

Heuschrecken

Die Erfassung der adulten Heuschrecken fand auf 12 Teilflächen statt. Ihre Lage ist in Abb. 5 dargestellt. Die Erfassungen zur Heuschreckenfauna erfolgten innerhalb von vier Begehungen im Zeitraum zwischen April und September 2020. Das Untersuchungsgebiet wurde dabei zu den entsprechenden Aktivitätszeiten der Arten sowie bei geeigneter Witterung (sonnig und windarm) mehrfach begangen. Die Arten sind beobachtet und verhört worden, zusätzlich fanden Hand- bzw. Kescherfänge statt. Nach Bestimmung der Tiere sind diese wieder freigelassen worden. Bei den Begehungen kam ein Ultraschall-Detektor der Marke „ecoObs Batcorder“ zur Anwendung. In Anlehnung an WRANIK et al. (2008) sind grobe Dichteabschätzungen der vorkommenden Arten vorgenommen worden (bezogen auf 100 m²), die Interpretationsmöglichkeiten bezüglich der Eignung des Lebensraumes oder die Stabilität der Population zulassen (Tab. 2).

Tab. 2: Häufigkeitsklassen nach WRANIK et al. (2008).

Häufigkeitsklasse	Individuenzahl
1	Einzeltier
2	mehrere Individuen
3	2-5 Individuen
4	6-10 Individuen
5	11-20 Individuen
6	21-50 Individuen
7	50-100 Individuen
8	> 100-1.000 Individuen
9	> 1.000 Individuen

Heuschrecken sind v. a. gute Indikatoren für Offenlandbiotope (FISCHER et al. 2020). Sie lassen sich relativ sicher erfassen und nachweisen. Viele Arten besitzen spezifische Habitatansprüche, was sich beispielsweise durch die Bindung an Faktoren, wie Mikroklima, Bodenbeschaffenheit, Struktur oder Raumaufbau zeigt. Im Wesentlichen wird die Nutzung ihres Lebensraumes durch die Vegetationshöhe, die Exposition, den Feuchtegrad und den Nutzungsgrad bestimmt. Die Eiablage kann in den Boden, bodennahen Wurzelfilz oder in Pflanzen erfolgen. Das Vorhandensein oder Fehlen

bestimmter Arten wird zur Charakterisierung und Bewertung des Lebensraumes herangezogen (TRAUTNER 1992). Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach der Fauna Europaea (www.fauna-eu.org).

Tag- und Nachtfalter

Die Probestellen sind im Gebiet nach strukturellen Gesichtspunkten festgelegt worden. Auf acht Flächen wurde Lichtfang betrieben (Abb. 5). Zudem sind weitere Bereiche in den Tagfang einbezogen worden, um einen Überblick über die auf der gesamten Fläche fliegenden Arten zu bekommen. Das betraf vornehmlich Flächen um Torfstiche mit angrenzenden Kleingewässern, ausgewählte Grünländer und Weidengebüsche. Der Lichtfang richtete sich insbesondere auf den Nachweis des im Gebiet vorhandenen Potentials an nachfliegenden Arten, die letztlich nach Renaturierung für eine Wiederbesiedlung des Gebietes zur Verfügung stehen. Dazu sind automatische Lichtfallen (Hängemodell mit 15 W superaktinische Leuchtstoffröhren) eingesetzt worden. Diese wurden zwischen April und September betrieben. Die Determination der Arten erfolgte mittels Standardliteratur: HERING (1932), HENRIKSEN & KREUZER (1982), KOCH (1991), AARVIK et al. (2009), PAOLUCCI (2013), SILVONEN et al. (2014), STERLING et al. (2020). Die Nomenklatur folgt KARSHOLT & RAZOWSKI (1996). Für die Auswertung wurden u. a. ökologische Profile verwendet. Ökologische Profile fußen auf den autökologischen Ansprüchen der nachgewiesenen Arten und erlauben es, die Struktur der Biozönose zu analysieren. Dazu wurden die erfassten Arten in ökologische Gruppen (= Gilden) eingeordnet. Diese orientieren sich in Form einer Grobdifferenzierung an den relevantesten 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. (vgl. KÖPPEL 1997, THIELE & CÖSTER 1999, THIELE 2000, MAJERUS 2002, THIELE et al. 2003, BECKMANN et al. 2006).

Grade an Hygrophilie

Biozönosen von Feuchtgebieten sind unter naturnahen Verhältnissen vorwiegend von feuchteliebenden Lepidopteren geprägt. Spezifische Bedingungsgefüge, wie hohe Boden- und Luftfeuchte sowie eine spezifische Pflanzendecke, haben zu Anpassungen in der Ethologie und Physiologie der Raupen geführt (vgl. KÖPPEL 1997, MAJERUS 2002). Werden geringe Grade an Hygrophilie bei dem Gros der Arten detektiert, so sind mehr oder weniger stark ausgeprägte Naturraumdefizite vorhanden.

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 (vgl. SOUTHWOOD 1961, YOUNG 1997, MAJERUS 2002). Dieser Zusammenhang soll für die Charakterisierung der in den verschiedenen Lebensräumen nachgewiesenen Schmetterlingsvergesellschaftung genutzt werden.

Ergebnisse und Diskussion

Libellen

Im Projektgebiet wurden im Rahmen der achtmaligen Libellenkartierung insgesamt 27 Arten nachgewiesen (Tab. 3), wobei auch ausgesprochene Spezialisten, wie die Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*, Abb. 6) und das Kleine Granatauge (*Erythromma viridulum*) vereinzelt vorkamen.

Die Libellenfauna war auf den einzelnen Kartierflächen unterschiedlich divers ausgeprägt. Nur die eurytopen Kleinlibellenarten *Coenagrion puella* und *Ischnura elegans* wurden in allen Kartierflächen gefunden und besaßen damit die höchste Frequenz im Projektgebiet. Weitere Libellenarten (z. B. *Enallagma cyathigerum*, *Orthetrum cancellatum* und *Sympetrum sanguineum*) waren mit ihren Vorkommen relativ weit verbreitet. Einige Taxa wurden jedoch nur an einer Probestelle nachgewiesen, darunter *Aeshna grandis*, *Aeshna mixta*, *Anax imperator*, *Coenagrion pulchellum* und *Libellula quadrimaculata*. Die meisten Taxa sind im Torfstich KG03, im Kleingewässer KG07 sowie im Graben LV13 (GR08) gefunden worden, die wenigsten auf der Kartierfläche GR09 (3 Taxa).

Insgesamt gesehen, wird die Libellenfauna des Untersuchungsgebietes durch Arten bestimmt, deren Larven entweder eine deutliche Präferenz für stehendes bis gering fließendes Wasser (limnophil) und pflanzliche Substrate, anmoorige Bedingungen sowie ständig wasserführende Fließgewässer aufweisen. In den Kleingewässern des zentralen Moorbereiches (KG01-KG4 und KG7) waren im Vergleich zu den übrigen Flächen höhere Individuendichte an Libellen nachweisbar, während die weiter randlich gelegenen, stark verlandeten Kleingewässer KG05 und KG06 sich eher als Jagd- oder Durchzugsgebiete für die adulten Großlibellen anboten. Daher gibt es in fast allen zentralen Bereichen, insbesondere für die Kleinlibellen günstige Bedingungen zur Paarung und Eiablage (unter anderem *Ischnura elegans* und *Coenagrion*

pulchellum). Die krautige Vegetation und die Gehölze boten zudem gute Jagd- und Aufenthaltsbedingungen für Kleinlibellen (z. B. *Pyrrhosoma nymphula*). Aber auch Großlibellenarten, wie *Aeshna isosceles*, *Brachytron pratense*, *Cordulia aenea*, *Libellula fulva* und *Orthetrum cancellatum* nutzten diese Räume. Meist konnten die Männchen dieser Arten bei der Revierverteidigung beobachtet werden, während die Weibchen gut getarnt in der Ufervegetation oder in den Baumkronen verharrten. Viele der nachgewiesenen Libellenarten sind als verhältnismäßig eurytop einzuschätzen. In dieser Gruppe dominierten die relativ anspruchslose Große Pechlibelle (*Ischnura elegans*) und die Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*). Diese Kleinlibellenarten waren überall in unterschiedlichen Individuendichten nachweisbar, während typische Fließgewässerarten, wie die Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*, Abb. 7) oder die Federlibelle (*Platycnemis pennipes*) nur vereinzelt im Bereich des Grabens LV13 vorkamen. Das Große Granatauge (*Erthromma najas*) ist eine typische Art von Standgewässern bzw. potamalen Flussbereichen und wurde ausschließlich in den zentralen Bereichen des Siebendorfer Moores gesichtet. Zur Eiablage werden von ihr die Schwimmblattunterseiten sowie die Blütenstengel der Teichrosen bevorzugt. Eine gut ausgebildete Schwimmblattdecke ist damit eine wichtige Lebensgrundlage. Auch der in Mecklenburg-Vorpommern als gefährdet eingestufte Spitzenfleck (*Libellula fulva*) präferiert ähnliche Bedingungen, stellt aber höhere Ansprüche an eine ausreichende Sauerstoffversorgung im Gewässer sowie an die Gewässertiefen (BÖNSEL & FRANK 2013). In flachen bzw. temporären Gewässern ist er daher nicht anzutreffen.

Als optimal sind die im zentralen Moorbereich, nahe der Torfstiche gelegenen Flächen für eine Libellenbesiedlung einzuschätzen, wobei jedoch die festgestellten Abundanzen teilweise etwas enttäuschten. Insgesamt war die Besiedlung der Kleingewässer als deutlich standorttypischer als die der kleineren Gräben zu bewerten. Diese Tendenz war besonders stark bei den randlich gelegenen Gräben ersichtlich, wo teilweise geringe Wasserstände die Besiedlung negativ beeinflussten. In diesen Bereichen war die Fauna ausgesprochen arten- und individuenarm. Weitere Gründe für die geringe Artendiversität sind wahrscheinlich in den teilweise zu stark ausgebildeten Röhrichtbeständen und in Eutrophierungserscheinungen (unter anderem Schlammansammlung bis hin zum Faulschlamm) zu suchen.



Abb. 6: Ausgefärbtes Männchen von *Leucorrhinia pectoralis*.



Abb. 7: *Calopteryx splendens* (Männchen).

Tab 3: Gesamtartenliste der im Siebendorfer Moor nachgewiesenen Odonaten, nach Teilgebieten aufgeschlüsselt, Häufigkeit nach RÜCKRIEM & ROSCHER (1999, vgl. Tab. 1).

Wissenschaftlicher Artname	Probestelle / Artnachweise								
	KG 01	KG 02	KG 03	KG 04	KG 05	KG 06	KG 07	GR 01	GR 03
<i>Aeshna cyanea</i> (O. F. Müller, 1764)	E	E	E		E	E	E	E	E
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)			E				E	E	
<i>Aeshna isosceles</i> (O. F. Müller, 1767)		E	E					E	E
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805		E	E	E			E	E	
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	E		E	E	E	E	E		
<i>Brachytron pratense</i> (O. F. Müller, 1764)			E	E					
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)							E		
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)			II	I					
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	II	II	III	II	I	II	I	III	III
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	I	II	II	II		I	I		
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)		E						E	
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)					E		E		
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)			II		I	I	I	II	
<i>Erythromma najas</i> (Hanseman, 1823)			II	I				II	
<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	E	I		I			I		
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	II	II	III	I	I	I	I	II	II
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)			I						
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	E								
<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	I	E	I		I	I	I	I	I
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	I		I	I	I	I	I	I	I

Wissenschaftlicher Artnamen	Probestelle / Artnachweise								
	KG 01	KG 02	KG 03	KG 04	KG 05	KG 06	KG 07	GR 01	GR 03
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	I	I	I		I		E		
<i>Sympecma fusca</i> (Vander Linden, 1820)	I	I					I		
<i>Sympetrum sanguineum</i> (O. F. Müller, 1764)	I	I		I	I	I	I	I	I
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)					E				
Artenanzahl:	12	12	16	11	11	9	16	12	7
Wissenschaftlicher Artnamen	Probestelle / Artnachweise								
	GR 04	GR 05	GR 06	GR 07	GR 08	GR 09	GR 10	GR 11	GR 12
<i>Aeshna cyanea</i> (O. F. Müller, 1764)				E	E			E	E
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)				E	E			E	E
<i>Aeshna isosceles</i> (O. F. Müller, 1767)				E	E				E
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805					E				
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815					E				
<i>Brachytron pratense</i> (O. F. Müller, 1764)				E	E				E
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)		E			E				
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	I	II	II	I	II	I	I	I	I
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)		I	I		I				
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)				E					E
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)							I		
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	I	I	II		II		I	I	
<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)			I	I	I		I		
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	I	I	I	I	I	I	I	I	II
<i>Libellula fulva</i> O. F. Müller, 1764				I	I				E
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)				E			E		E
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)					I		I		I
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)					E				
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)					E				
<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	E								
<i>Sympetrum sanguineum</i> (O. F. Müller, 1764)				I		I			I
Artenanzahl:	4	5	5	11	16	3	7	5	11

Heuschrecken

Insgesamt konnten 14 Heuschreckenarten im Untersuchungsgebiet erfasst werden. In Tab. 4 werden die nachgewiesenen Arten in den einzelnen Teilflächen aufgelistet. Für die Ermittlung der

Gesamtartenzahl wurden nur die direkt auf den Teilflächen vorkommenden Arten berücksichtigt. Die dargestellten Häufigkeitsklassen leiteten sich zusammenfassend aus den Beobachtungen während der vier Einzelbegehungen ab.

Tab. 4: Gesamtartenliste der nachgewiesenen Heuschreckenarten mit Angabe des Feuchtigkeitsanspruches und des Vorkommens im Untersuchungsgebiet sowie der Häufigkeitsklasse, Häufigkeitsklassen nach WRANIK et al. (2008).

Wissenschaftlicher Name	Feuchtigkeitsanspruch	VA											
		3	4	6	7	11	14	15	16	18	19	21	22
Familie Tettigoniidae													
<i>Conocephalus dorsalis</i> (Latreille, 1804)	hygrophil		3							3	4	4	
<i>Roeseliana roeselii</i> (Hagenbach, 1822)	mesophil - hygrophil	3		5	1	7	6	4	3	4	4	5	3
<i>Tettigonia cantans</i> (Fuessly, 1775)	mesophil - hygrophil		4		2				1	1	1		
<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	mesophil					1	1	1	4	2			
Familie Tetrigidae													
<i>Tetrix subulata</i> (Linnaeus, 1758)	hygrophil	4	4	4	3	3	4	4		4		3	
<i>Tetrix undulata</i> (Sowerby, 1806)	mesophil - hygrophil			5	5	3	5		3	4		6	
Familie Acrididae													
<i>Chorthippus albomarginatus</i> (De Geer, 1773)	mesophil - hygrophil	5	5	5	4	5	6	5	5		5	5	5
<i>Chorthippus apricarius</i> (Linnaeus, 1758)	xerophil - mesophil							4					
<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	xerophil - mesophil						4	5	4				4
<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	mesophil	6	6	6	4	6	6	5	6		6	5	6
<i>Chorthippus mollis</i> (Charpentier, 1825)	xerophil		3						3				4
<i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1831)	hygrophil	3	4	5	4	5		4		5	4		
<i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	mesophil				4	4		5	4		4		
<i>Stethophyma grossum</i> (Linnaeus, 1758)	hygrophil	6	5	6	4	5	5	5	4	3	5	6	3*
Gesamtartenzahl:		6	7	7	8	8	6	7	9	8	8	7	4

Durch v. a. verschiedenartige Temperatur- und Feuchtepräferenzen benötigen die Arten unterschiedliche Eiablagsubstrate (Boden, Wurzelfilz von Gräsern, markhaltige Pflanzenteile) und Strukturen (Dichte und Deckung der Vegetation, offene Bodenflächen). Die Grünlandflächen und insbesondere die daran angrenzenden Saum- und Gehölzstrukturen stellen für die nachgewiesenen Arten ideale Lebensräume dar. Das Nahrungsangebot und auch geeignete Eiablagsubstrate sind ausreichend vorhanden. Als entscheidend für das Auftreten von Heuschrecken innerhalb der Grünlandflächen muss die Nutzungsintensität sowie das Vorhandensein von Kleinststrukturen benannt werden. Stärker genutzte

Bereiche (z. B. mehrfache Mahd) eignen sich nur bedingt als Lebensraum. Die Artennachweise waren deshalb von der jeweiligen, zum Begehungszeitpunkt vorherrschenden Vegetationsstruktur abhängig (langrasig/kurzrasig). Nachweise der Dornschröckenarten gelangen erst nach der Mahd der Flächen, wohingegen Arten, wie *Roeseliana roeselii*, *Conocephalus dorsalis* oder *Chrysochraon dispar* dann seltener beobachtet wurden. Bei den nachgewiesenen Heuschrecken handelt es sich überwiegend um typische Vertreter der Wirtschaftsgrünländer, Feuchtwiesen und Niedermoorstandorte sowie um Bewohner von Gehölzstrukturen (MAAS et al. 2002). Nach KAULE (1991) zeichnen sich die Arten der Wiesen- und

Wirtschaftsgrünländer vor allem dadurch aus, dass sie neben diesen noch weit verbreiteten Lebensraumtypen auch in trockeneren und feuchteren Bereichen angetroffen werden können. Am häufigsten kamen aus dieser Gruppe *Chorthippus dorsatus* und *Ch. albomarginatus* vor. *Chorthippus dorsatus* hat seine Vorkommensschwerpunkte in feuchten bis mesophilen Grünländern, wobei Flächen mit höherwüchsigen Strukturen und hoher Deckung der Krautschicht bevorzugt werden. Besiedelt werden dabei u. a. Feucht- und Nassgrünland, jüngere Acker- und Wiesenbrachen, Niedermoorbereiche, wechsel-feuchtes Grünland und Ruderalflächen. Die Art reagiert empfindlich auf intensive Nutzung und starke Düngung (WRANIK et al. 2008). *Chorthippus albomarginatus* zeigt hingegen nur eine geringe Empfindlichkeit gegenüber Düngung und kommt daher auch auf Intensivgrünland vor. Insgesamt besiedelt die Art ein breites Spektrum an Lebensräumen, darunter auch degradierte Niedermoores und gehört in Mecklenburg-Vorpommern zu den häufigsten Feldheuschrecken (WRANIK et al. 2008).

Zu den etwas anspruchsvolleren Arten zählen die Bewohner von Feuchtbereichen (Feuchtwiesen, Moore). Sobald Flächen die artspezifischen Habitate aufweisen, kommt der überwiegende Teil der Taxa auch regelmäßig vor. So wurden beispielsweise *Stethophyma grossum* und *Tetrix subulata*, als zwei der hygrophilen Arten, stetig in diesen Bereichen nachgewiesen. Auch *Chrysochraon dispar* konnte regelmäßig in den Feuchtbereichen beobachtet werden, wenn auch mit geringeren Individuenzahlen als *Stethophyma grossum*. Die Art bevorzugt eine hohe Bodenfeuchte und ist deutlich vertikal orientiert. Ihre präferierten Lebensraumtypen sind u. a. Brachen und Hochstaudenfluren, Grabenränder

sowie langrasige Wiesen. Etwas seltener hingegen gelangen Nachweise von *Conocephalus dorsalis*. Die Art wurde immer nur in Feuchtbiotopen mit vertikalen Vegetationsstrukturen beobachtet.

Die untersuchten Teilflächen im Siebendorfer Moor weisen überwiegend mittlere bis feuchte, lokal auch sehr feuchte Bodenverhältnisse auf, was sich in der Besiedlung mit den Heuschreckenarten widerspiegelt. Ausnahmen bilden die Untersuchungsbereiche VA 16 und VA 22. Hier kommen auch Arten mit trockenheitsliebenden Ansprüchen vor. Insgesamt fällt auf, dass die untersuchten Areale vielen Arten bezüglich der Feuchteverhältnisse gerecht werden. Reine Vergesellschaftungen von Heuschrecken nasser und feuchter Standorte kommen nicht vor.

Großschmetterlinge (Tag- und Nachtfalter)

Es konnten insgesamt 77 Nachtfalterarten (Heterocera) an den verschiedenen Probestellen nachgewiesen werden (Tab. 5). Bei den Tagfaltern waren nur häufigere Arten nachweisbar (u. a. *Pieris*-Arten, *Anthocharis cardamines*, *Coenonympha pamphilus*), seltenere traten in den umliegenden, zumeist xerothermen Flächen der Randgehänge auf (u. a. *Coenonympha glycerion*). Durchschnittlich wurden 25 Arten/Probestelle gefunden, was einen relativ niedrigen Wert darstellt. Diese mäßigen Artenzahlen waren aber im Jahre 2020 für zahlreiche Gebiete unseres Bundeslandes typisch, was offensichtlich auf den warmen Winter 2019/2020 und die damit verbundenen hohen Verlusten an überwinterten Larvenstadien (THIELE et al. 2016, THIELE & HOFFMANN 2017, THIELE et al. 2018) zurückzuführen ist. In extremen Habitaten (insbes. Röhrichte) liegt die Abundanz natürlicherweise niedriger.

Tab. 5: Gesamtartenliste der Nachtfalter (Heterocera) an den verschiedenen Lichtfallenstandorten

Wissenschaftlicher Artname	LF 1	LF 2	LF 3	LF 4	LF 5	LF 6	LF 7	LF 8
<i>Abrostola tripartita</i> (Hufnagel, 1766)		x	x					
<i>Acronicta megacephala</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		x						
<i>Agrotis clavis</i> (Hufnagel, 1766)	x				x	x		
<i>Agrotis exclamationis</i> (Linnaeus, 1758)			x				x	x
<i>Amphipoea fucosa</i> (Freyer, 1830)					x	x		
<i>Apamea crenata</i> (Hufnagel, 1766)								x
<i>Apamea lithoxylea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)								x
<i>Apamea monoglypha</i> (Hufnagel, 1766)					x			
<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)				x				
<i>Axylia putris</i> (Linnaeus, 1761)			x				x	x
<i>Cabera exanthemata</i> (Scopoli, 1763)						x		x
<i>Cabera pusaria</i> (Linnaeus, 1758)			x		x	x		x
<i>Campaea margaritata</i> (Linnaeus, 1767)								x
<i>Camptogramma bilineata</i> (Linnaeus, 1758)		x						
<i>Charanyca trigrammica</i> (Hufnagel, 1766)		x		x	x	x	x	x
<i>Colostygia pectinataria</i> (Knoch, 1781)		x	x				x	x

Wissenschaftlicher Arname	LF 1	LF 2	LF 3	LF 4	LF 5	LF 6	LF 7	LF 8
<i>Diachrysia chrysitis</i> (Linnaeus, 1758)		x	x					x
<i>Diarsia rubi</i> (Vieweg, 1790)	x	x	x		x	x	x	
<i>Emmelia trabealis</i> Scopoli, 1763		x						
<i>Epirrhoe alternata</i> (Müller, 1764)		x	x	x			x	x
<i>Epirrhoe tristata</i> (Linnaeus, 1758)							x	
<i>Euclidia glyphica</i> (Linnaeus, 1758)					x			
<i>Graphiphora augur</i> (Fabricius, 1775)			x		x			
<i>Hoplodrina ambigua</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		x			x			
<i>Hoplodrina blanda</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)						x		
<i>Hoplodrina octogenaria</i> (Goeze, 1781)		x	x	x	x	x	x	x
<i>Hypena proboscidalis</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x		x	x	x
<i>Idaea aversata</i> (Linnaeus, 1758)		x	x					
<i>Idaea biselata</i> (Hufnagel, 1767)					x	x		
<i>Idaea dimidiata</i> (Hufnagel, 1767)		x						
<i>Lacanobia oleracea</i> (Linnaeus, 1758)			x	x	x	x	x	x
<i>Lacanobia suasa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	x					x		
<i>Laothoe populi</i> (Linnaeus, 1758)		x	x			x	x	
<i>Lomaspilis marginata</i> (Linnaeus, 1758)		x	x		x		x	x
<i>Melanchra persicariae</i> (Linnaeus, 1761)								x
<i>Melanchra pisi</i> (Linnaeus, 1758)							x	
<i>Mythimna albipuncta</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)						x		
<i>Mythimna comma</i> (Linnaeus, 1761)		x						
<i>Mythimna impura</i> (Hübner, 1808)	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Mythimna obsoleta</i> (Hübner, 1803)	x	x	x	x	x			
<i>Mythimna pallens</i> (Linnaeus, 1758)	x	x			x	x		x
<i>Mythimna pudorina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		x		x	x	x		x
<i>Noctua comes</i> Hübner, 1813			x					
<i>Noctua fimbriata</i> (Schreber, 1759)			x					
<i>Noctua janthina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)								x
<i>Noctua pronuba</i> Linnaeus, 1758		x	x	x	x	x	x	x
<i>Odezia atrata</i> (Linnaeus, 1758)					x			
<i>Oligia fasciuncula</i> (Haworth, 1809)	x	x			x	x	x	x
<i>Oligia strigilis</i> (Linnaeus, 1758)	x		x	x	x	x	x	x
<i>Orthonama vittata</i> (Borkhausen, 1794)					x			x
<i>Ourapteryx sambucaria</i> (Linnaeus, 1758)			x					
<i>Parastichtis ypsilon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			x					
<i>Peribatodes rhomboidaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)								x
<i>Phalera bucephala</i> (Linnaeus, 1758)		x				x		
<i>Pheosia tremula</i> (Clerck, 1759)		x						
<i>Phlogophora meticulosa</i> (Linnaeus, 1758)						x		x
<i>Phragmataecia castaneae</i> (Hübner, 1790)	x	x	x	x	x		x	x
<i>Protodeltote pygarga</i> (Hufnagel, 1766)								x
<i>Pterostoma palpina</i> (Clerck, 1759)					x			x
<i>Rusina ferruginea</i> (Esper, 1785)			x					x
<i>Scopula floslactata</i> (Haworth, 1809)			x					
<i>Smerinthus ocellata</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Spilosoma lubricipeda</i> (Linnaeus, 1758)		x	x		x		x	x
<i>Spilosoma lutea</i> (Hufnagel, 1766)	x		x		x			
<i>Spilosoma urticae</i> (Esper, 1789)	x					x		
<i>Tholera decimalis</i> (Poda, 1761)		x					x	
<i>Thumatha senex</i> (Hübner, 1808)			x					
<i>Triodia sylvina</i> (Linnaeus, 1761)						x		
<i>Trisateles emortualis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		x						
<i>Xanthorhoe ferrugata</i> (Clerck, 1759)					x			x
<i>Xanthorhoe fluctuata</i> (Linnaeus, 1758)								x

Wissenschaftlicher Artname	LF 1	LF 2	LF 3	LF 4	LF 5	LF 6	LF 7	LF 8
<i>Xanthorhoe montanata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)								x
<i>Xanthorhoe spadicearia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)						x		
<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x		x	x		x
<i>Xestia triangulum</i> (Hufnagel, 1766)		x	x			x		x
<i>Xestia xanthographa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			x			x		x
Anzahl pro Lichtfangstelle	13	31	33	13	20	29	21	37

Die ökologischen Profile sind so geordnet worden, dass die östlichen/nördlichen sowie westlichen/südlichen Bereiche getrennt bewertet werden (Abb. 8 und 9).

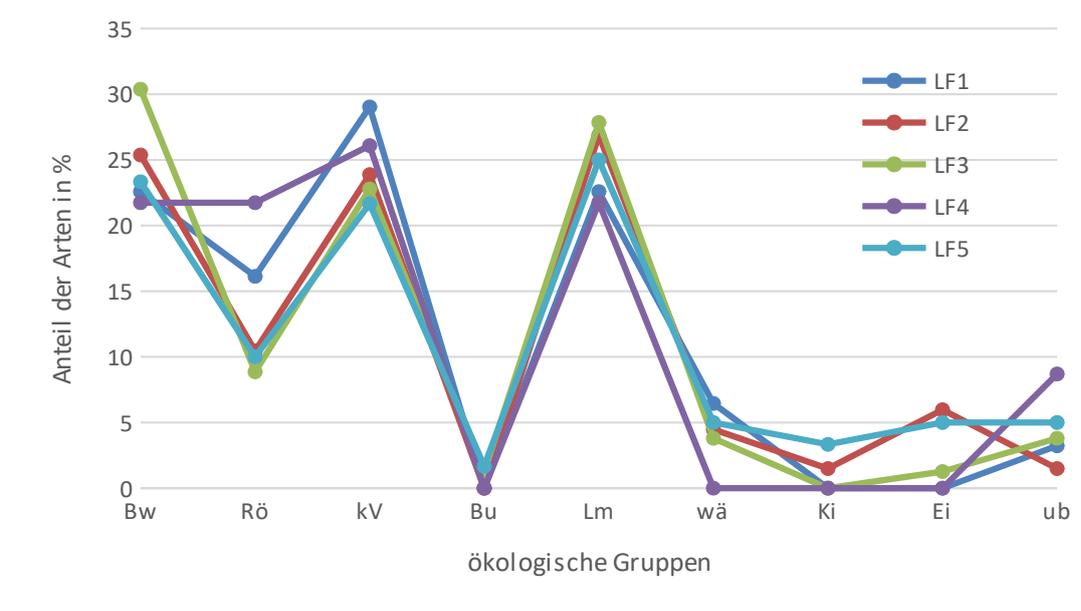


Abb. 8: Ökologisches Profil der Lepidopterenvergesellschaftung im Untersuchungsbereich LF1 bis LF5. Legende: Bw = Bruchwald-bewohnende Arten, Rö = Röhricht-bewohnende Arten, kV = Arten der krautigen Vegetation, Bu = Buchenwald-bewohnende Arten, Lm = Laubmischwald-bewohnende Arten, wä = wärmeliebende Arten, Ki = Arten der autochthonen Kiefernwälder, Ei = Arten der Eichengehölze, ub = ubiquitäre Arten.

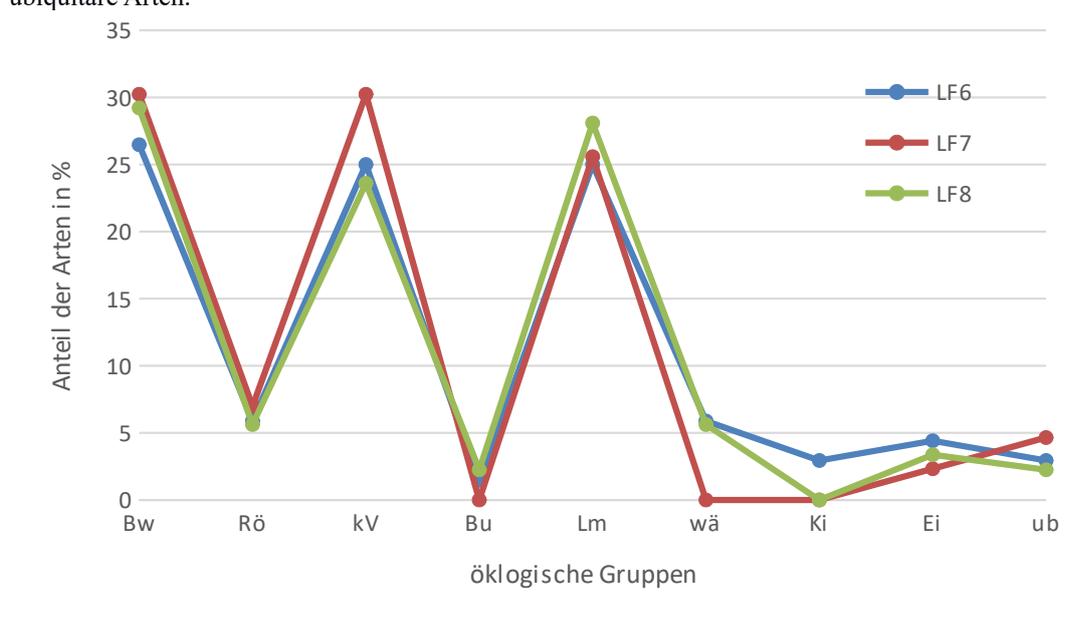


Abb. 9: Ökologisches Profil der Lepidopterenvergesellschaftung im Untersuchungsbereich LF6 bis LF8.

Waren die östlichen Lichtfallenstandorte weitestgehend um die Torfstiche angeordnet, so lagen die westlichen und südlichen im Bereich der trockeneren Grünländer.

Insgesamt gesehen zeigt sich, dass die Gebiete biozönotisch von Arten der Bruchwälder, der krautigen Vegetation und der Laubmischwälder geprägt sind (Abb. 8). Hinzu kommt ein wesentlich geringerer Teil an Röhrichtarten. Zwei Teilabschnitte stechen diesbezüglich besonders hervor: LF 1 und LF 4. Diese beiden stellen Verlandungsbereiche der Torfstiche dar, die relativ gut mit Wasser versorgt sind und in denen sich breite Röhrichte entwickelt haben. Allerdings fehlt dem Lichtfallenstandort LF 4 weitestgehend die begleitende Gehölzvegetation, so dass der typische „Mosaikcharakter“ niedermoorgeprägter Bereiche noch nicht gegeben ist. Dieser zeigt sich hingegen deutlich bei den Abschnitten LF 2 und LF 3

Die Muster der ökologischen Profile für die drei restlichen Lichtfallenstandorte sind relativ einheitlich und werden wie bei LF 1 bis LF 5 von den gleichen ökologischen Gruppen dominiert (Abb. 9). Lediglich der Anteil an Röhrichtarten ist deutlich niedriger. Dieser Mangel wird wesentlich durch den hohen Anteil an entwässertem Grünland bestimmt. Der erhöhte Prozentsatz an Lepidopterenarten der Bruch- und Laubmischwälder resultiert hingegen aus dort aufgewachsenen Feuchtgehölzen. In allen analysierten Bereichen ist der Anteil an hygrophilen und hygro-mesophilen Arten sehr hoch und nimmt rund zwei Drittel des Artenspektrums ein. Das restliche Drittel entfällt auf die mesophilen bzw. meso-xerothermophilen Lepidopterenarten. Es konnten keine rein xerothermophilen Taxa festgestellt werden, was für das Feuchtgebiet spricht. In den um die Torfstiche und Kleingewässer liegenden Abschnitten ist der Prozentsatz an rein hygrophilen Arten besonders hoch. Damit wird eine positive ökologische Entwicklung in diesen Bereichen indiziert. Auch der relativ hohe Anteil an Ökotonarten ist hervorzuheben. Viele Schmetterlinge benötigen in ihrer metamorphotischen Entwicklung verschiedene Lebensräume, die aneinander angrenzen müssen. Das ist im Gebiet in zahlreichen Bereichen bereits gegeben. Solche Ökotonstrukturen (zumeist zwischen Feuchtgrünland, Röhrichten und Bruchwald) stellen auch Hot-Spots der standorttypischen Artendiversität dar.

Das Gros der Arten frisst an krautigen Pflanzen frischer bis feuchter Standorte. Diese Vegetation bildet im Sommer zu Zeiten der imaginalen Entwicklung der Schmetterlinge auch einen wichtigen Nektarflor. Ein geringer Anteil der Raupen lebt an krautigen Pflanzen trockenerer Standorte, was sicherlich als eine Langzeitwirkung der starken Entwässerung zu betrachten ist. Der Anteil an Arten, die an Sträuchern und Bäumen

leben ist vergleichsweise gering. Diese Strukturen müssen sich in den nächsten Jahren stärker entwickeln, wobei Initialpflanzungen nützlich sein könnten. Einige Taxa fressen an Algen und Flechten, die v. a. in den feuchten, gewässernahen Torfstichstandorten vorkommen.

Danksagung

Diese Arbeit wurde durch die Landeshauptstadt Schwerin beauftragt. Ein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Hauke Behr und Frau Dipl.-Biol. Anne Janßen, die das Projekt fachlich begleitet haben.

Literatur

- AARVIK, L., HANSEN, L. O. & KONONENKO, V. (2009): Norges Sommerfugler. Håndbok over Norges dagsommerfugler og nattsvermere. – Oslo: Norsk entomologisk forening, Naturhistorisk museum, 432 S.
- ASKEW, R. R. (1988): The dragonflies of Europe. – Colchester: Harley Books, 291 S.
- BECKMANN, H., BERLIN, A., BLUMRICH, B., EITNER, M., GOTTSCHALK, H.-J., GRÄWE, D., KRECH, M., THIELE, V. & WOLF, F. (2006): Zum aktuellen Zustand der Entomofauna des Naturschutzgebietes „Breeser See“ (Lohmen, Landkreis Güstrow, Mecklenburg-Vorpommern). – Archiv der Freunde der Naturgeschichte Mecklenburgs **45**: 55-72.
- BEHR, H. (2009): Notizen zur Libellenfauna des Siebendorfer Moores bei Schwerin (Mecklenburg-Vorpommern). – Virgo **12**: 44-46.
- BEHR, H. (2020) (unveröff.): Liste der im Siebendorfer Moor nachgewiesenen Libellen. – pers. Mitt.
- BELLMANN, H. (1993): Libellen beobachten und bestimmen. – Augsburg: Naturbuch Verlag, 274 S.
- BIOLA (1995) (unveröff.): Libellen. – Stadtbiotopkartierung Schwerin 1992-1994. – Gutachten im Auftrag der Landeshauptstadt Schwerin: 237-296.
- BIOTA (2020a) (unveröff.): Monitoring Wirbeltiere und Mollusken im Siebendorfer Moor. – Im Auftrage der Landeshauptstadt Schwerin: 45 S.
- BIOTA (2020b) (unveröff.): Fachgutachterliche Erfassung und Bewertung der Libellen-, Heuschrecken- und Großschmetterlingsfauna des Siebendorfer Moores. – Im Auftrage der Landeshauptstadt Schwerin: 66 S.
- BROCHARD, C. & PLOEG, E. VAN DER (2014): Fotogids larven van libellen. – Zeist: KNNV Uitgeverij, 240 S.
- BROCHARD, C., CROENENDIJK, D., PLOEG, E. VAN DER & TERMAAT, T. (2016): Fotogids larvenhuidjes van libellen. – Zeist: KNNV Uitgeverij, 320 S.
- BÖNSEL, F. & FRANK, M. (2013): Verbreitungsatlas der Libellen Mecklenburg-Vorpommerns. – Rangsdorf: Natur + Text, 256 S.

- DIJKSTRA, K.-D. B.** (2010): Field guide to the dragonflies of Britain and Europe including western Turkey and north-western Africa. – Gillingham: British Wildlife Publishing, 320 S.
- DOUCET, G.** (2010): Cle de détermination des exuvies des Odonates de France. – Societe Française d'Odonatologie, 64 S.
- DREYER, W. & FRANKE, U.** (1987): Die Libellen. Ein Bildbestimmungsschlüssel für alle Libellenarten Mitteleuropas und ihre Larven. – Hildesheim: Gerstenberg, 48 S.
- FISCHER, J., STEINLECHNER, D., ZEHEM, A., PONIATOWSKI, D., FARTMANN, T., BECKMANN, A., STETTMER, C.** (2020): Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. Bestimmen – Beobachten – Schützen. 2., korr. Aufl.– Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) (Hrsg.), Wiebelsheim: Quelle & Meyer, 372 S.
- GERKEN, B. & STERNBERG K.** (1999): Die Exuvien mitteleuropäischer Libellenlarven. Insecta, Odonata. – Höxter: Arnika & Eisvogel, 360 S.
- HENRIKSEN, H. J. & KREUZER, I.** (1982): The butterfly of Scandinavia in nature. – Odense: Skandinavisk Bogforlag, 215 S.
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH** (2002): Die Libellenlarven Deutschlands. Handbuch für Exuviensammler. – In: F. DAHL: Tierwelt Deutschlands. Keltern: Erna Bauer, 328 S.
- HERING, M.** (1932): Die Schmetterlinge nach ihren Arten dargestellt. – In: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G.: Die Tierwelt Deutschlands. – Leipzig: Quelle und Meyer, 545 S.
- KARSHOLT, O. & RAZOWSKI, J.** (1996): The Lepidoptera of Europe. – Stenstrup: Apollo Books, 380 S.
- KAULE, G.** (1991): Arten- und Biotopschutz. – Stuttgart: Ulmer, 519 S.
- KOCH, M.** (1991): Wir bestimmen Schmetterlinge. Ausgabe in einem Band, bearbeitet von W. Heinicke. – Leipzig, Radebeul: Neumann Verlag, 792 S.
- KÖPPEL, C.** (1997): Die Schmetterlinge (Makrolepidoptera) der Rastsatter Rheinaue. Habitatwahl sowie Überflutungstoleranz und Überlebensstrategien bei Hochwasser. – Neue Entomologische Nachrichten **39**: 1-624.
- MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A.** (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. – Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, 401 S.
- MAJERUS, M.** (2002): Moth. A survey of british natural history. – London: Haper Collins Publishers, 310 S.
- PAOLUCCI, P.** (2013): Butterflies and Burnets of the Alps. – Verona: WBA-Handbook, 476 S.
- PÖYRY** (2019) (unveröff.): Revitalisierung von Teilflächen des Siebendorfer Moores (zur Kompensation von Eingriffen durch den B-Plan 39 der LHS Schwerin). Entwurfs- und Genehmigungsplanung. – Im Auftrage der Landeshauptstadt Schwerin, 60 S. und div. Anhänge.
- RÜCKRIEM, C. & ROSCHER, S.** (1999): Empfehlungen zur Umsetzung der Berichtspflicht gemäß Artikel 17 der FFH-Richtlinie. Angewandte Landschaftsökologie **22**, 456 S.
- 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), in Fortführung von MAUCH, E., MAETZE, A. & SCHMEDTJE, U. (2003-2011): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Erfassung und Kodierung biologischer Erhebungen im und am Gewässer. – Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft **1** (03): 1-388. [Elektronische Veröffentlichung auf www.gewaesserbewertung.de]
- SILVONEN, K., TOP-JENSEN, M. & FIBIGER, M.** (2014): Suomen päivä- ja yöperhoset: maastokäsikirja (field guide to the Butterflies and Moths of Finland). – Sofia: BugBook Publishing, 820 S.
- SOUTHWOOD, T. R. E.** (1961): The number of species of insect associated with various trees. – Journal of Animal Ecology **30**: 1-8.
- STERLING, P., HENWOOD, B. & LEWINGTON, R.** (2020): Field guide to the Caterpillars of Great Britain and Ireland. – London, Oxford, New York, New Delhi, Sydney: Bloomsbury Wildlife, 448 S.
- THIELE, V.** (2000): Zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna verschiedener Flußaltypen in Mecklenburg-Vorpommern (Lep.). II. Zusammensetzung der Schmetterlingsvergesellschaftungen unterschiedlicher Taltypen. – Entomologische Nachrichten und Berichte **44** (2): 137-144.
- THIELE, V. & CÖSTER, I.** (1999): Zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna verschiedener Flußaltypen in Mecklenburg-Vorpommern (Lep.). I. Untersuchungsräume und ihr Artenspektrum. – Entomologische Nachrichten und Berichte **43** (2): S. 87-99.
- THIELE, V., DEGEN, B., BERLIN, A. & BLÜTHGEN, G.** (2003): Erfahrungen mit der ökologischen Bewertung beim Gewässerentwicklungsplan (GEP) Uecker. – Wasser und Boden **55**: S. 38-43.
- THIELE, V. & HOFFMANN, T.** (2017): Quo vadis Moorfalter? – Klimatische Präferenzen von tyrphobionten und tyrphophilen Arten nährstoffarmer Moore bezüglich Temperatur und Niederschlag im Kontext des Klimawandels. – Naturschutz und Landschaftsplanung **49** (6): S. 181-187.

THIELE, V., LUTTMANN, A., HOFFMANN, T., SCHUHMACHER, S. & BLUMRICH, B. (2016): Bestandsdynamik von Moorschmetterlingen in Mecklenburg-Vorpommern über 125 Jahre. Anthropogen und klimatisch bedingte Ursachen der Bestandsschwankungen tyrphobionter und -philer Arten. – Naturschutz und Landschaftsplanung **48** (7): S. 227-233.

THIELE, V., BLUMRICH, B., GOTTELT-TRABANDT, C., SCHUHMACHER, S., EISENBARTH, S., BERLIN, A., DEUTSCHMANN, U., TABBERT, H., SEEMANN, R. & STEINHÄUSER, U. (2018): Verbreitungsatlas der Makrolepidopteren Mecklenburg-Vorpommerns. Allgemeiner Teil und Artengruppen der Blutströpfchen, Schwärmer, Bären und Spinnerartigen. – Berlin, Friedland: Steffen Media, 352 S.

TRAUTNER, J. (1991): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. BVDL-Tagung Bad Wurzach, 9.-10. November 1991. – Ökologie in Forschung und Anwendung **5**, 254 S.

WILDERMUTH, H. & MARTENS, A. (2019): Die Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt. – Wiebelsheim: Quelle & Meyer, 958 S.

WRANIK, W. (2005) (unveröff.): Kompensationsfläche „Siebendorfer Moor“. Bestands-

aufnahme und Bewertung der Heuschreckenfauna. – im Auftrag der Landeshauptstadt Schwerin: 62 S.

WRANIK, W., MEITZNER, V., MARTSCHEI, T. (2008): Verbreitungsatlas der Heuschrecken Mecklenburg-Vorpommerns. – Beiträge zur floristischen und faunistischen Erforschung des Landes Mecklenburg-Vorpommern, 273 S.

YOUNG, M. (1997): The natural history of moths. – London: Poyser Natural History, XIV+271 S.

Anschriften der Verfasser

Dr. Volker Thiele

E-Mail: volker.thiele@institut-biota.de

Britta Blumrich

E-Mail: britta.blumrich@institut-biota.de

Dipl.-Biol. Angela Berlin

E-Mail: angela.berlin@institut-biota.de

Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper

E-Mail: doreen.kasper@institut-biota.de

biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Nebelring 15, 18246 Bützow
www.institut-biota.de



Abb. 10: Blick auf den zentralen Teil des Torfstiches im Frühjahr.