

TELMA	Band 41	Seite 101 - 124	13 Abb., 3 Tab.	Hannover, November 2011
-------	---------	-----------------	-----------------	-------------------------

Biozönotische Analyse des „Teufelsmoores bei Gresenhorst“ (Mecklenburg-Vorpommern) mittels der Lepidopteren und aquatischen Insekten

Biocoenotic analysis of the „Teufelsmoor near Gresenhorst“ (Mecklenburg-Western Pomerania) by means of the assemblages of Lepidoptera and aquatic insects

VOLKER THIELE, AXEL PRECKER, ANGELA BERLIN
und BRITTA BLUMRICH

Zusammenfassung

Im Jahre 2010 wurden die Vergesellschaftungen der Lepidopteren und ausgewählte Gruppen merolimnischer Insekten im Teufelsmoor bei Gresenhorst untersucht. Ziel war es, mittels Bioindikation ökologische Defizite zu ermitteln. Dazu kamen der Standorttypieindex, die ökologischen Profile sowie Präferenzen nachgewiesener Arten bezüglich Hygophilie und Fraßpflanzen zur Anwendung. Es konnte festgestellt werden, dass das Moor noch ein hohes Regenerationspotential hat. Die Naturraumdefizite sind vorwiegend in leichten Störungen des Wasserhaushaltes, in der Trockenlegung und teilweisen Aufforstung des Lags, im fehlenden natürlichen Waldmantel und den umgebenden Nadelforsten begründet. Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit der geologischen Entstehung des Moores dargestellt und diskutiert. Es werden Vorschläge für ökologische Sanierungen abgeleitet.

Abstract

In 2010 the assemblages of the Lepidoptera and selected groups of merolimnic insects in the bog „Teufelsmoor near Gresenhorst“ were examined. The goal was to conclude by bioindication on ecological deficits. The method of Standorttypieindex, the ecological profiles and preferences of discovered species due to hygrophila and the food plants were used. It was found that the bog still has a high regeneration potential. The habitat deficits mainly lie in a mild disorder of water balance, in the structural deficits of Lagg, in the lack of forest wane and the surrounding coniferous forests. It can be derived proposals for ecological restoration projects.

1. Einleitung

Der Lebensraum „Hochmoor“ ist biozönotisch gesehen ein sehr extremer Standort, in dem bis auf wenige Ausnahmen hochspezialisierte und oft konkurrenzschwache Arten leben (GERKEN 1982). Besonders die hohe Azidität im Substrat, die Nährstoffarmut und die extremen mikroklimatischen Bedingungen begrenzen das Auftreten vieler Arten, die auf Grund ihrer morphologischen, physiologischen oder ethologischen Adaptationen solche Habitats nicht besiedeln können (DAHL 1921, BURMEISTER 1990, GÖTTLICH 1990, EGGELSMANN 1990, BLAB 1993, THIELE & BERLIN 1999). Zu ihnen gehören zahlreiche kalkliebende Arten (z. B. Muscheln, Schnecken, Krebsarten). Dahingegen treten in Hochmooren oftmals stenotherme und stenophage Organismen auf (STERNBERG 1993). Zahlreiche Taxa sind zudem „Relikte“, die heute ihre Verbreitungsschwerpunkte v.a. in alpinen bzw. borealen/subarktischen Regionen haben (vgl. THIELE 2006, THIELE & BERLIN 2007, THIELE 2011).

Solche Arten finden sich beispielsweise unter den Lepidopteren sowie den aquatischen und merolimnischen Insektenarten. Sie eignen sich aufgrund ihrer stenotopen Anspruchs-komplexe gut zur Bioindikation von ökologischen Naturraumdefiziten.

Im Jahre 2010 ist das „Teufelsmoor bei Gresenhorst“ auf seinen ökologischen Zustand hin bewertet worden. Dazu fanden im Sinne einer Bioindikation u.a. der Standorttypieindex und die ökologischen Profile Anwendung. Darin einbezogen wurden u.a. die Erkenntnisse zur Entstehung, dem Aufbau und der Struktur des Moores aus den Untersuchungen von STAHL (1912), GEHL (1952), PRECKER & KRBETSCHKE (1996), PRECKER et al. (1996) und PRECKER (1999).

Ziel der Analysen war es zum einen, die ökologischen Defizite aufzuzeigen, zum anderen aber auch das Restitutionspotential (DIERSSEN 1989, 1998), auch als Regenerationspotential bezeichnet, zu untersuchen.

2. Untersuchungsgebiet

2.1 Lage des Moores

Das Teufelsmoor Gresenhorst (auch Seemoor und Teufelsmoor genannt) ist 63 ha groß und gehört zu einer Gruppe von drei dicht beieinander liegenden Hochmooren (Dänschenburger Moor südlich, Strangmoor westlich). Diese liegen zwischen den Flüssen Recknitz und Warnow in einem der Verbreitungsschwerpunkte für Hochmoore in Mecklenburg-Vorpommern (GEHL 1952, PRECKER 1999). In die Untersuchungen wurde der in Abbildung 1 dargestellte Teil des Moores südlich Carlsruhe (Landkreis Nordvorpommern) einbezogen (Abb. 2).

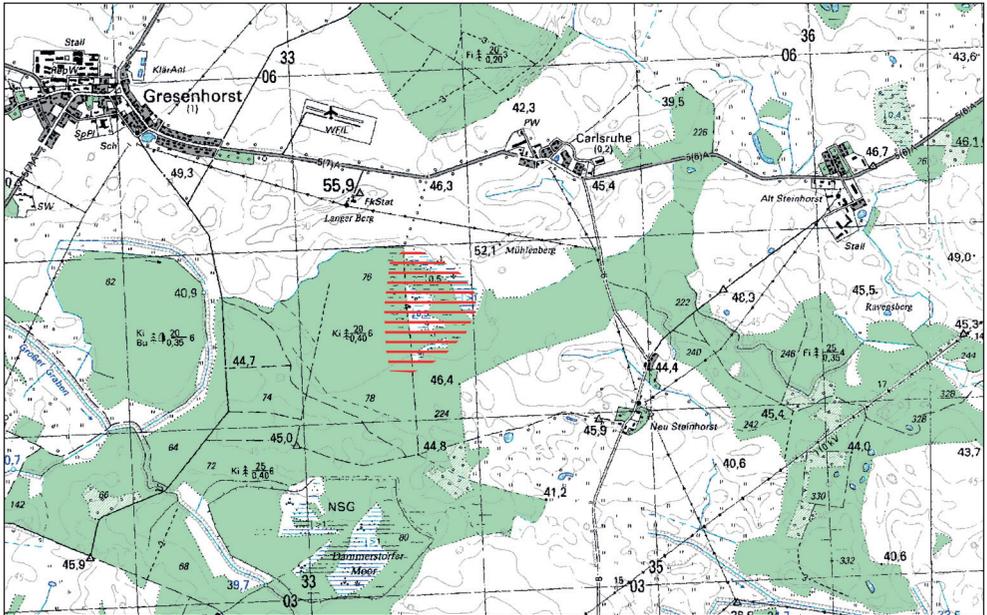


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes (© GeoBasis - DE/M-V <2011>)
Position of the observed site



Abb. 2: Blick auf den „Schwingrasen“ des Moores mit beginnender Kiefernbevwaldung
View of the floating mat of the bog with the onset of pine forest

2.2 Geologische Verhältnisse

Das Moor liegt innerhalb einer flachwelligen Moränenlandschaft südlich der Hauptmoräne des Pommerschen Stadiums des Weichselglazials. Die umlaufenden Höhen erreichen 40 m bis 50 m NN. Nach Norden dacht das Gebiet in Richtung Ostsee ab (GEHL 1952). Oberflächlich anstehende Fein-, Mittel- und Grobsande aus der Weichsel-Nachschüttphase erreichen im Nordwesten des Teufelsmoores eine Mächtigkeit von 4 m und keilen nach Osten gegen Geschiebemergel aus. Unterhalb des Moores sind sie somit nur teilweise ausgebildet, so dass das Moor innerhalb einer Mulde aus Geschiebemergel liegt, was seine Entstehung aus einem spätglazialen Toteissee nahelegt (PRECKER 1997, Abb. 3).

2.3 Moorgeologische Verhältnisse

Die moorgeologischen Verhältnisse sind durch zahlreiche Aufschlussbohrungen belegt und bei PRECKER (1997) beschrieben. Abbildung 3 zeigt zwei von Nord nach Süd bzw. Ost nach West gerichtete geologische Schnitte, deren Verlauf in Abbildung 4 dargestellt ist.

Das limnische Schichtpaket setzt sich aus Beckenton, Tonmudde, Lebermudde und Torfmudde zusammen. Die Mudden erreichen Mächtigkeiten bis zu 8 m. Die telmatische Schichten bestehen aus Torfmoos-, Braunmoos-, Seggen- und Schilftorfen sowie aus Bruchwaldtorfen. Das telmatische Schichtpaket erreicht Mächtigkeiten bis zu 3 m. Die ombrogenen Schichten setzen sich aus Torfmoos- und Wollgras-Torfmoostorfen unterschiedlicher Zersetzung zusammen. Dieses Schichtpaket erreicht Mächtigkeiten bis zu 3 m. Damit liegt ein ideales Moorprofil (sensu von BÜLOW, 1929) mit einer Gesamtmächtigkeit von bis zu 10 m vor.

Chronostratigraphie

Die chronostratigraphischen Verhältnisse sind durch ^{14}C -Analysen belegt (vgl. PRECKER & KRBETSCHKE 1996, PRECKER et al. 1996).

Spätglazial

Dryas II/Alleröd/Dryas III (ca. 12 000 bis ca. 10 200 Jahre BP): Im Spätglazial erfolgte die Ablagerung von Ton und minerogener Mudde (Tonmudde) im Seebereich. Das Alleröd ist mit organogenen Bildungen nicht belegt.

Holozän

Präboreal (ca. 10 200 bis ca. 9 000 Jahre BP): Etwa bis zur Mitte des Präboreals fand zunächst eine minerogene Sedimentation noch statt, wurde dann aber durch organogene Sedimentation (Lebermudde und Torfmudde) abgelöst.

Boreal (ca. 9 000 bis ca. 8 000 Jahre BP) bis *Subboreal* (ca. 5 000 bis ca. 2 500 Jahre BP): Während des Boreals, über das gesamte Atlantikum und während des Subboreals setzte sich die organogene Sedimentation fort.

Subatlantikum (ca. 2 500 Jahre BP bis Gegenwart): Erst zu Beginn des Subatlantikums traten deutliche Verlandungserscheinungen mit Torfmoos-, Braunmoos-, Seggen- und Schilftorfen sowie mit Bruchwaldtorfen auf. Noch im unteren Subatlantikum kam es zum Übergang von sedentärem zu ombrogenem Moorwachstum mit hoch und gering zersetzten Wollgras-Torfmoostorfen.

2.4 Wasserhaushalt

Hydrogeologischer Bau: Entsprechend den lokalen geologischen Verhältnissen sind Teile des Moores von einem bis zu 4 m mächtigen Grundwasserleiter unterlagert. Im Liegenden folgt ein Geschiebemergel unbekannter Mächtigkeit.

Grundwasserdynamik: Die Grundwasserfließrichtung ist Südwest. Die Potentialdifferenzen betragen während des Niedrigstandes 0,9 m, während des Mittelstandes 1,4 m und während des Hochstandes 1,1 m HN.

Moorhydrologie: Im Bereich des Hochmoores ist trotz der teilweise gravierenden Eingriffe des Menschen in die hydrogeologischen Verhältnisse eine deutliche Trennung zwischen Grund- und Hochmoorwasserspiegel mit einer Potentialdifferenz von durchschnittlich 1 m nachgewiesen, während Grund- und Moorwasserspiegel im nördlichen Laggbereich gleichlaufend sind. Für die hydrologischen Verhältnisse der Torfstiche ist saisonal schwankender Interflow charakteristisch.

2.5 Vegetation

Die Vegetation wurde 1993 und 1997 nach BRAUN-BLANQUET kartiert (PRECKER 1993, 1997). Danach befinden sich die aus naturschutzfachlicher Sicht wertvollsten Bereiche in aufgelassenen, großflächigen Torfstichen (Bunter Torfmoosrasen und Grüne Torfmooschlenke, vgl. Abb. 4).

Insbesondere im nördlich des Dammes gelegenen Torfstichkomplex (Ausrichtung Südwest/Nordost) hat sich der Bunte Torfmoosrasen mit *Sphagnum magellanicum* und *Sphagnum capillifolium* als Folgesukzession auf Verlandungsdecken aus *Sphagnum fallax*, *Sphagnum cuspidatum* und *Eriophorum angustifolium* stabil etabliert. Zwischen den Bunten Torfmoosrasen befinden sich oft Grüne Torfmooschlenken mit submersen Formen von *Sphagnum cuspidatum* und *Sphagnum fallax* sowie *Rhynchospora alba* und *Eriophorum angustifolium*. Das Gebiet ist durch Torfstege gegliedert. Auf diesen wachsen überwiegend Kiefern. Die Krautschicht auf den Stegen setzt sich aus *Molinia caerulea*, *Call-*

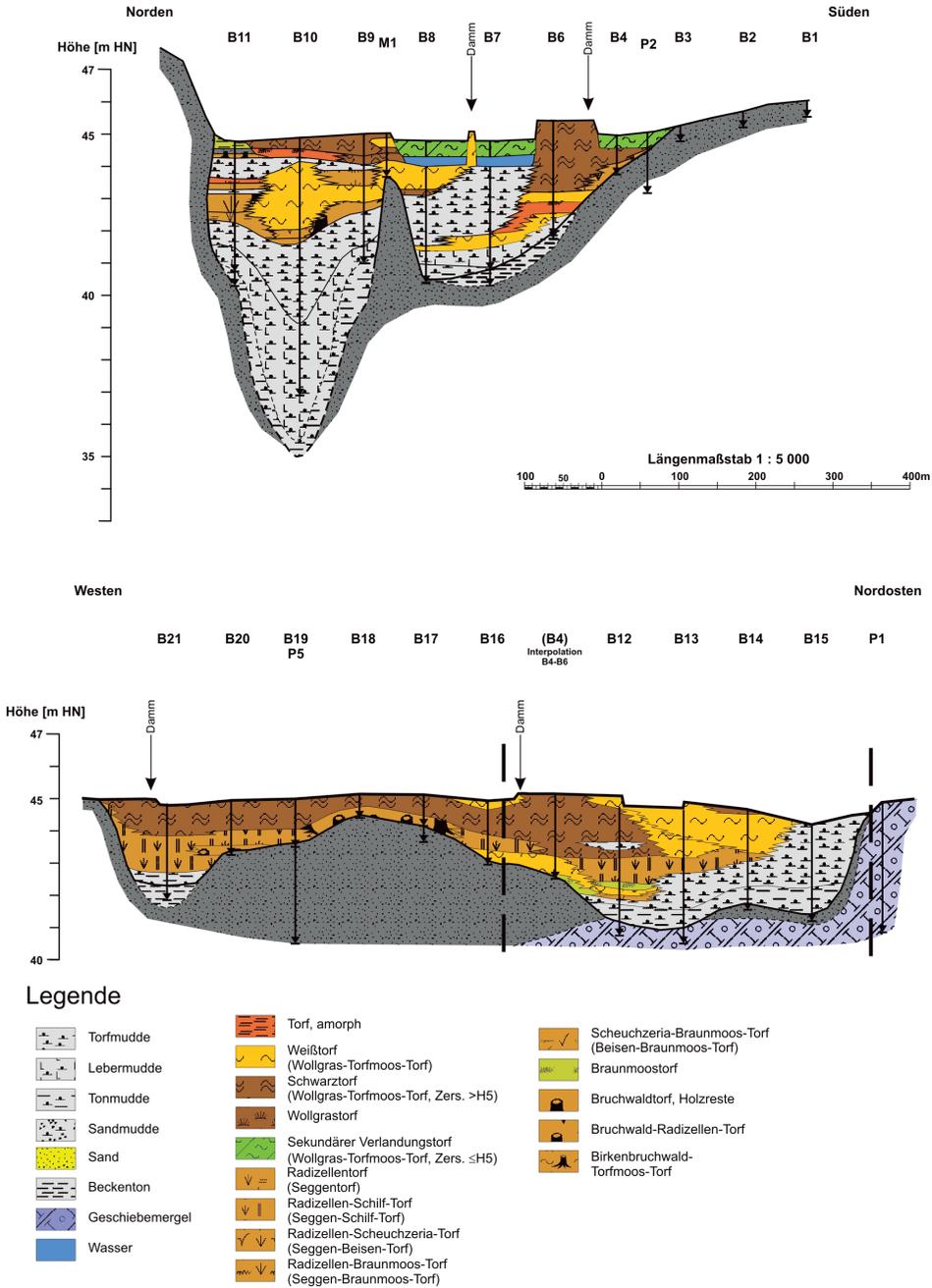


Abb. 3: Geologische Profilschnitte durch das Teufelsmoor Gresenhorst (verändert nach PRECKER 1997) Geological profiles through the bog „Teufelsmoor Gresenhorst“ (modified according to PRECKER 1997)

una vulgaris, *Eriophorum vaginatum* und *Andromeda polifolia* zusammen. Damit kommen große Flächen in ihrer Vegetationsausbildung intakten Regenmooren sehr nahe.

Der Torfstich südlich des genannten Damms zeigt eine sehr ähnliche Ausstattung, obwohl hier die großflächige Entwicklung zum Bunten Torfmoosrasen noch nicht eingesetzt hat.

Die restlichen Flächen des Hochmoores sind mit einem Trunkelbeer-Kiefern-Moorwald, dort, wo es feuchter ist, mit einem Torfmoos-Birken-Moorwald bewachsen.

Der Laggbereich des Moores befindet sich am Nordrand. Im Nordosten existierte ein See. Infolge der intensiven Entwässerung hat sich dort ein Schilfröhricht etabliert. Freie Wasserflächen kommen nur noch temporär vor. Im Süden und Osten ist der ehemalige See von Erlenbruchwald umgeben, der nach Nordwesten in ein Sumpffarn-Ohrweidengebüsch übergeht. Die restlichen Laggbereiche wurden in Grünland umgewandelt. Die Grenze zwischen dem Grünland und dem Moorwald bildet ein schmaler Laubwaldstreifen.

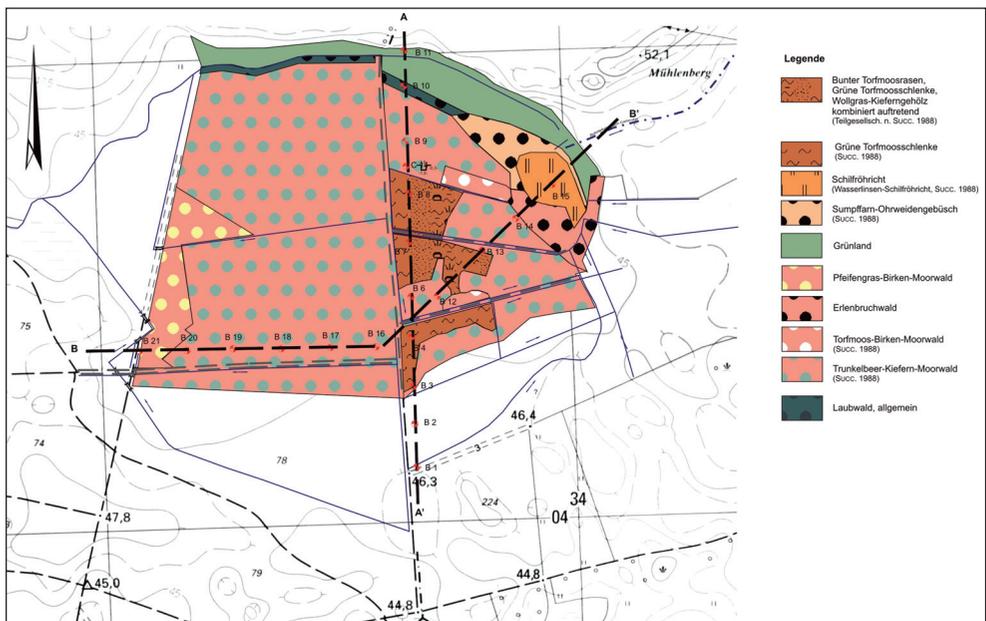


Abb. 4: Vegetation des Teufelsmoores Gresenhorst mit dem Verlauf der geologischen Schnitte und Lage der Bohrungen (verändert nach PRECKER 1997)
Vegetation of the bog „Teufelmoor Gresenhorst“ with geological profiles and the sites of the drilling points (modified according to PRECKER 1997)

2.6 Nutzung

Die Karten von WIEBEKING (1786) und SCHMETTAU (1788) zeigen das Moor in nahezu unberührtem Zustand. Es wurde seinerzeit in einen westlichen Bereich als Seemoor und einen östlichen als Düwelsmoor unterteilt. Im Norden des Düwelsmoores befand sich der Düwelssee (Abb. 5). Nach MÜLLER (1973) handelte es sich um einen primär minerotrophen Mooresee.

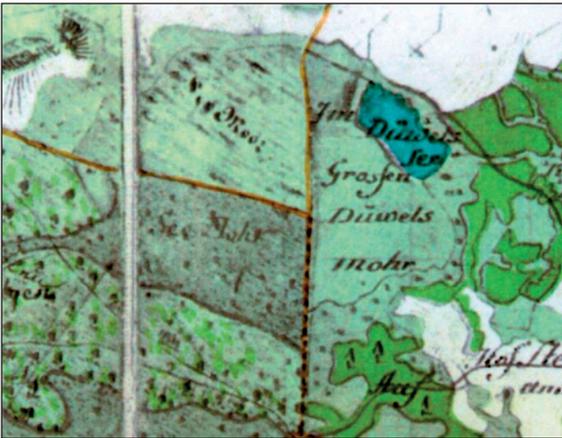


Abb. 5: Ausschnitt aus der Karte von WIEBEKING 1786
Detail of the map of WIEBEKING (1786)

Wann die Nutzung genau einsetzte, ist bislang nicht nachgewiesen. Aufgrund der territorialen Torfausbeute durch das Rittergut Dammerstorf ist jedoch in Analogie zum nahe gelegenen Dammerstorfer Teil des Dänschenburger Moores und nach dem Grad der Neubildung neogener Torfe (sensu LÜTT 1992) davon auszugehen, dass der Torfabbau zum Ende des 19. Jahrhunderts beendet war. Die relativ großen Torfstiche sind inzwischen vollständig verlandet, es hat sich mehr als 1 m Torf neu gebildet. Auf die Torfstecherei folgte eine forstwirtschaftliche Nutzung, die jedoch nur den Teil des Seemoores umfasste. Der See wurde entwässert und in Grünland umgewandelt. Heute ist das Teufelsmoor FFH-Gebiet.

3. Erfassungsmethodik

3.1 Lepidoptera

Die Schmetterlinge wurden vornehmlich in den Monaten Mai bis Oktober des Jahres 2010 mit unterschiedlichen Methoden erfasst. Die Tagfänge erstreckten sich über das gesamte Gebiet, wobei insbesondere die Ökotonbereiche im stärker degradierten Lagg Berück-

sichtigung fanden. Neben diesen Sichtbeobachtungen gehörte der Einsatz von Lichtfallen (Hängemodell mit 15 Watt superaktinischer Leuchtstoffröhre) zum Erfassungsrepertoire. Zusätzlich kam eine 250 W Quecksilberdampflampe (HQL) zur Anwendung, die durch ihre hohe Lichtstärke bedingt, großräumigere Aussagen zum Artenspektrum lieferte (Gebietsindikation). Die Determination der Arten erfolgte mittels Standardliteratur: HERING (1932), HOFFMEYER (1974), HENRIKSEN & KREUZER (1982), SKOU (1984, 1991), KOCH (1991), FAJCIK & SLAMKA (1996). Die Nomenklatur folgt KOCH (1991).

3.2 Aquatische Insekten

Die semiquantitativen Untersuchungen der aquatischen Insekten sind mehrmalig zwischen Mai und September 2010 durchgeführt worden. Zur möglichst vollständigen Erfassung der larvalen und imaginalen Stadien wurden u.a.

- die oberen Sedimente und der flutende Bewuchs durchsiebt (Erfassung mit einem Wasserkescher, Maschenweite 0,8 mm),
- Hartsubstrate (Makrophyten, Holz, Steine, Kies) nach anhaftenden Tieren gezielt abgesucht sowie
- eine Kombination von Lichtfang und terrestrischem Tagfang angewandt.

Berücksichtigung fanden alle vorhandenen Biotopstrukturen, die anteilig je nach lokaler Ausprägung beprobt wurden.

Als Konservierungsmittel diente in allen Fällen 70% MEK - vergällter Ethanol. Die Determination des Tiermaterials erfolgte mit Stereo- bzw. Durchlichtmikroskopen der Firma Olympus.

Generell wurde die aktuellste Bestimmungsliteratur verwendet (u.a. BELLMANN 1992, EDINGTON & HILDREW 1995, GERKEN & STERNBERG 1999, MALICKY 2004, NÓGRADI & UHERKOVICH 2002, TOBIAS & TOBIAS 1981, WALLACE et al. 2003 sowie WARINGER & GRAF 2002). Die Nomenklatur folgt MAUCH et al. (2003).

4. Verfahrensmethodik

Zur ökologischen Analyse des Moores kamen verschiedene Verfahren zur Anwendung. Zum einen sollte über die Vergesellschaftungen der Lepidopteren und Trichopteren der ökologische Zustand des terrestrischen und semiaquatischen Bereiches bestimmt werden (Standorttypieindex, vgl. auch THIELE & BERLIN 1999, THIELE & BERLIN 2002). Darüber hinaus lassen die ökologischen Profile Defizite im Naturraum deutlich werden. Über die

Grade an Hygrophilie und die Fraßpflanzenpräferenzen sind diese bezüglich der Schmetterlinge weiter spezifizierbar (THIELE 2000, THIELE et al. 2003). Die Methoden sollen nachfolgend beschrieben werden.

4.1 Ökologische Güteklassifikation (Lepidoptera und Trichoptera)

Der Standorttypieindex (STI) bringt über eine Gebietsindikation nach PLACHTER (1991) differenziert für die aquatisch/amphibischen und terrestrischen Hochmoorbereiche den Grad der Naturnähe zum Ausdruck. Er ist ein Kennwert, der sich am naturraumspezifischen Verhältnis von stenotopen zu eurytopen Arten orientiert. Das Auftreten starker Abweichungen des STI in vergleichbaren, aber anthropogen überformten Naturräumen muss als indikatives Kriterium für den Degradationsgrad gewertet werden.

Das Verfahren beruht auf der Ausrichtung an dem unter naturnahen Verhältnissen vorhandenen Artenspektrum und definiert dieses als Bewertungsmaßstab. Als „100-Prozent-Marke“ wird das weitgehend unter naturnahen Verhältnissen für einen bestimmten Naturraum nachgewiesene Artenspektrum definiert. Die „0-Prozent-Marke“ bildet das vollständig degradierte Ökosystem (vollständige Austorfung der Hochmoore, inklusive Entwässerungen und nachfolgende landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Nutzung der Flächen). In der Aussage ergibt sich

- beim STI-Makrozoobenthos der Natürlichkeitsgrad des aquatischen und semi-aquatischen Bereiches von Hochmooren und
- beim STI-Lepidopteren der Natürlichkeitsgrad des terrestrischen Bereiches von Hochmooren.

Für die Bestimmung der Güteklassen kam die in Tabelle 1 dargestellte Klassifikationskala zur Anwendung.

4.2 Ökologische Profile (Lepidoptera und aquatische Insekten)

Ökologische Profile fußen auf den autökologischen Ansprüchen der nachgewiesenen Arten und erlauben es einerseits die Struktur der Biozönose zu analysieren sowie andererseits im Abgleich mit einer typgleichen Referenz Naturraumdefizite abzuleiten.

Dazu werden die im Ist- und Referenzzustand 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).

Tab. 1: Klassifizierungsskala für die Güte des aquatischen und terrestrischen Bereiches von Hochmooren
 Classification scale for the quality of the various parts of bogs

Moorgüteklasse	terrestrischer Bereich	aquatischer Bereich
1	≥ 8	≥ 8
2	$\geq 6 < 8$	$\geq 6 < 8$
3	$\geq 5 < 6$	$\geq 4 < 6$
4	$\geq 3 < 5$	$\geq 3 < 4$
5	< 3	< 3

4.3 Grade an Hygrophilie (Lepidoptera)

Biozönosen von Mooren sind unter naturnahen Verhältnissen vorwiegend von feuchteliebenden Lepidopterentaxa geprägt. Spezifische Bedingungsgefüge, wie hohe Boden- und Luftfeuchte sowie eine spezifische Pflanzendecke, haben besonders zu Anpassungen in der Ethologie und Physiologie der Raupen geführt (vgl. KÖPPEL 1997, MAJERUS 2002). Weichen die Grade an Hygrophilie von den Referenzen ab, so sind mehr oder weniger stark ausgeprägte Naturraumdefizite vorhanden.

4.4 Fraßpflanzenpräferenzen (Lepidoptera)

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 nachfolgend für die Charakterisierung der in den verschiedenen Lebensräumen nachgewiesenen Schmetterlingsvergesellschaftung genutzt werden.

5. Ergebnisse und Diskussion

5.1 Biozönotische Untersuchungen und Bewertungen

5.1.1 Lepidoptera

Im Untersuchungsjahr 2010 konnten 117 Arten Lepidopterenarten nachgewiesen werden. Davon gehörten 9 Taxa den Tagfaltern (Diurna) an. In Tabelle 2 wird eine Übersicht zu den erfassten Arten (taxonomische Reihenfolge) gegeben.

Tab. 2: Gesamtliste der im Teufelsmoor nachgewiesenen Lepidopterenarten, inkl. Nummer in KOCH (1991), Bandbezeichnung wurde der Nummer vorangestellt
 Species of butterflies and moth discovered in sites of the bog near Gresenhorst, incl. Number in KOCH (1991), the volume of the book was prefixed with the number

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Nr.	Wissenschaftlicher Artname
1,011	<i>Gonepteryx rhamni</i> L.	2,181	<i>Cochlidion limacodes</i> Hfn.
1,030	<i>Pararge aegeria</i> L.	2,211	<i>Hepialus humuli</i> L.
1,041	<i>Coenonympha arcania</i> L.	3,001	<i>Panthea coenobita</i> Esp.
1,071	<i>Argynnis arsilache</i> Esp.	3,003	<i>Diphthera alpium</i> Osb.
1,083	<i>Calliphrys rubi</i> L.	3,015	<i>Acronycta menyanthidis</i> View.
1,103	<i>Lycaena optilete</i> Knoch	3,016	<i>Acronycta megacephala</i> F.
1,133	<i>Heteropterus morpheus</i> Pall.	3,019	<i>Acronycta leporina</i> L.
1,134	<i>Pamphila silvius</i> Knoch	3,020	<i>Craniophora ligustri</i> F.
1,139	<i>Augiades sylvanus</i> Esp.	3,064	<i>Rhyacia brunnea</i> Schiff.
2,032	<i>Miltochrista miniata</i> Forst.	3,085	<i>Eurois prasina</i> F.
2,035	<i>Cybosia mesomella</i> L.	3,171	<i>Sideridis pallens</i> L.
2,039	<i>Lithosia deplana</i> Esp.	3,248	<i>Amathes litura</i> L.
2,040	<i>Lithosia griseola</i> Hb.	3,287	<i>Oligia latruncula</i> Hbn.
2,041	<i>Lithosia lurideola</i> Zincken	3,312	<i>Hoplodrina alsines</i> Brahm
2,042	<i>Lithosia complana</i> L.	3,381	<i>Lithacodia fasciana</i> L.
2,047	<i>Pelosia muscerda</i> Hfn.	3,384	<i>Eustrotia olivana</i> Schiff.
2,049	<i>Gnophria rubricollis</i> L.	3,393	<i>Hylophila prasinana</i> L.
2,054	<i>Phragmatobia fuliginosa</i> L.	3,412	<i>Phytometra jota</i> L.
2,057	<i>Spilarctia lutea</i> Hfn.	3,413	<i>Phytometra pulchrina</i> Haw.
2,058	<i>Spilosoma menthastri</i> Esp.	3,414	<i>Phytometra gamma</i> L.
2,066	<i>Arctia caja</i> L.	3,430	<i>Aethia emortualis</i> Schiff.
2,069	<i>Callimorpha dominula</i> L.	3,431	<i>Laspeyria flexula</i> Schiff.
2,080	<i>Arctornis l-nigrum</i> Müll.	3,436	<i>Rivula sericealis</i> Scop.
2,082	<i>Lymantria dispar</i> L.	3,441	<i>Zanclognatha nemoralis</i> F.
2,083	<i>Lymantria monacha</i> L.	3,448	<i>Bomolocha fontis</i> Thnbg.
2,086	<i>Porthesia similis</i> Fuessly	4,009	<i>Hipparchus papilionaria</i> L.
2,101	<i>Cosmotriche potatoria</i> L.	4,010	<i>Comibaena pustulata</i> Hufn.
2,108	<i>Dendrolimus pini</i> L.	4,011	<i>Hemithea aestivaria</i> Hbn.
2,112	<i>Drepana falcataria</i> L.	4,012	<i>Chlorissa viridata</i> L.
2,113	<i>Drepana curvatula</i> Bkh.	4,015	<i>Thalera fimbrialis</i> Scop.
2,117	<i>Drepana cultraria</i> F.	4,018	<i>Jodis putata</i> L.
2,124	<i>Sphinx pinastri</i> L.	4,030	<i>Cosymbia linearia</i> Hbn.
2,136	<i>Pergesa elpenor</i> L.	4,055	<i>Sterrha muricata</i> Hufn.
2,144	<i>Stauropus fagi</i> L.	4,073	<i>Sterrha aversata</i> L.
2,146	<i>Gluphisia crenata</i> Esp.	4,094	<i>Carsia sororiata</i> Hbn.
2,152	<i>Notodonta dromedarius</i> L.	4,110	<i>Calocalpe undulata</i> L.
2,158	<i>Leucodonta bicoloria</i> Schiff.	4,115	<i>Lygris testata</i> L.
2,166	<i>Phalera bucephala</i> L.	4,116	<i>Lygris populata</i> L.
2,171	<i>Habrosyne derasa</i> L.	4,120	<i>Cidaria fulvata</i> Forst.
2,172	<i>Thyatira batis</i> L.	4,135	<i>Cidaria montanata</i> Schiff.
2,173	<i>Palimpsestis fluctuosa</i> Hb.	4,138	<i>Cidaria ferrugata</i> Cl.
2,174	<i>Palimpsestis duplularis</i> L.	4,145	<i>Cidaria pectinataria</i> Knoch

Nr.	Wissenschaftlicher Artname
4,171	<i>Cidaria capitata</i> H.-S.
4,187	<i>Cidaria alchemillata</i> L.
4,195	<i>Cidaria furcata</i> Thnbg.
4,203	<i>Hydrelia testaceata</i> Don.
4,204	<i>Hydrelia flammeolaria</i> Hufn.
4,270	<i>Chloroclystis coronata</i> Hbn.
4,272	<i>Chloroclystis rectangulata</i> L.
4,273	<i>Chloroclystis debiliata</i> Hbn.
4,280	<i>Arichanna melanaria</i> L.
4,282	<i>Abraxas sylvata</i> Scop.
4,283	<i>Lomaspilis marginata</i> L.
4,291	<i>Cabera pusaria</i> L.
4,292	<i>Cabera exanthemata</i> Scop.
4,296	<i>Ellopia fasciaria</i> L.
4,297	<i>Campaea margaritata</i> L.
4,306	<i>Selenia tetralunaria</i> Hufn.
4,312	<i>Crocallis elinguaria</i> L.

Nr.	Wissenschaftlicher Artname
4,313	<i>Angerona prunaria</i> L.
4,315	<i>Plagodis dolabraria</i> L.
4,319	<i>Cepphis advenaria</i> Hbn.
4,320	<i>Lithina chlorosata</i> Scop.
4,323	<i>Semiothisa notata</i> L.
4,325	<i>Semiothisa signaria</i> Hbn.
4,326	<i>Semiothisa liturata</i> Cl.
4,350	<i>Biston betularia</i> L.
4,356	<i>Boarmia secundaria</i> Esp.
4,358	<i>Boarmia ribeata</i> Cl.
4,359	<i>Boarmia repandata</i> L.
4,364	<i>Boarmia roboraria</i> Schiff.
4,365	<i>Boarmia punctinalis</i> Scop.
4,369	<i>Boarmia consonaria</i> Hbn.
4,383	<i>Ematurga atomaria</i> L.
4,384	<i>Bupalus piniarius</i> L.

Mit einem Wert von 6,04 liegt der Standorttypindex-Lepidoptera im Übergangsbereich zwischen Güteklasse 2 und 3. Es sind somit leichte Degradationen zu konstatieren, die wahrscheinlich auf Veränderungen im Landschaftswasserhaushalt und die forstliche Nutzung angrenzender Bereiche zurückzuführen sind.

Wertet man zur Abklärung der Ursachen die ökologischen Profile aus (Abb. 8), so wird deutlich, dass die Abweichungen zwischen dem Referenzprofil und dem Ist-Zustandsprofil nicht sehr groß sind. Beide Muster haben ähnliche Peaks, sie werden durch die bruch- und laubmischwaldbewohnenden Arten dominiert. Defizite ergeben sich insbesondere bei den moortypischen Arten. So konnten im Gresenhorster Moor zu wenige Taxa aus diesen ökologischen Gilden gefunden werden. Beispielsweise fehlten die tyrphophilen Eulen *Oligia haworthi* und *Schrankia turfosalis*. Auch das artifiziiell veränderte und vornehmlich mit Kiefern bestockte Lagg führt zu Defiziten im ökologischen Profil. Diese zeigen sich in den Abweichungen bei den Bruchwald-, Röhricht und die krautige Vegetation bewohnenden Arten. Die Umlandbepflanzung des Moores mit nicht standorttypischen Nadelbaumkulturen widerspiegelt sich in den niedrigen Zahlen an Lepidopterenarten der Laubmischwälder. Ursprünglich dürfte hier ein kiefernreicher Birken-Eichen-Mischwald gestanden haben, der einer standorttypischen Lepidopterenvergesellschaftung Lebensraum geboten hat.



Abb. 6: Der Rauschbeerspanner (*Arichanna melanaria*) kommt im Gresenhorster Moor in großer Menge vor
Arichanna melanaria is one of most widespread species in the bog „Gresenhorster Moor“



Abb. 7: Die Rosennote (*Mitochrista miniata*) findet sich häufig im Bereich von Moorwäldern
 The Rosy Footman (*Mitochrista miniata*) is often found in the area of bog woodland

Zusammenfassend können für den terrestrischen und semiaquatischen Bereich des Moores drei Defizite festgemacht werden:

1. Fehlen von hochmoortypischen Arten, die offensichtlich durch anthropogene Einflüsse (Entwässerung, Habitatfragmentierung, Eindringen von konkurrenzstarken Sekundärbesiedlern) lokal ausgestorben sind,
2. schlecht ausgebildetes Lagg (Fehlen von Freiwasserflächen und der damit verbundenen Niedermoorvegetation) und
3. Veränderungen in der Bewaldung des Moorumlandes (Nadelbaumreinkulturen statt Laubmischwald).

Die Abweichungen in den ökologischen Profilen sind nicht sehr groß, so dass noch ein hohes Potential an standorttypischen Arten besteht. Aufgrund der Lage des Gebietes in der Nähe zu typgleichen Mooren können „verlorengegangene“ Arten über einen geschickten Biotopverbund ggf. wieder angesiedelt werden.

In Abbildung 9 sind die Anteile an hygrophilen, mesophilen, xerothermophilen und Ökotonarten (inkl. Übergänge) ausgewiesen. Als an Moorverhältnisse angepasst, können demnach 56 % der Arten (hygrophil und hygrophil bis mesophil) gelten. 33 % sind mesophil bzw. mesophil bis xerothermophil, 4 % xerothermophil.

Mit 7 % ist der Prozentsatz an Ökotonarten vergleichsweise niedrig. Diese Taxa benötigen zumeist Grenzstrukturen zwischen unterschiedlichen Biotopen, um ihre metamorphische Entwicklung vollziehen zu können. Ein erniedrigter Anteil kann hier als Hinweis auf die defizitäre Lagg-Struktur und den fehlenden Waldmantel gelten. Da naturnahe Ökotonstrukturen grundsätzlich selten sind, finden sich in dieser Gruppe vielfach Arten, die geschützt und gefährdet sind.

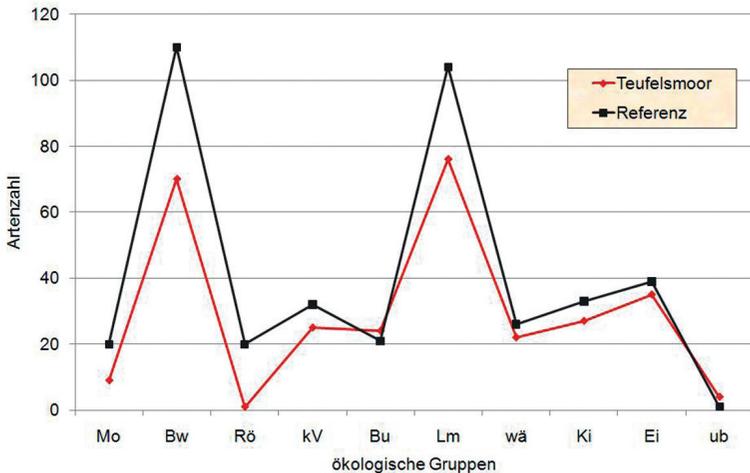


Abb. 8: Ökologisches Profil der Lepidopterenvergesellschaftung im Bereich des Teufelsmoores bei Gresenhorst. - Legende: Mo = Arten der Hochmoore, Bw = Bruchwald-bewohnende Arten, Rö = Röhricht-bewohnende Arten, kV = Arten der krautigen Vegetation, Bu = Buchenwald-bewohnende Arten, Lm = Laubmischwald-bewohnende Arten, wä = wärmeliebende Arten, Ki = Arten der autochthonen Kiefernwälder, Ei = Arten der Eichengehölze, ub = ubiquitäre Arten (Zur besseren Visualisierung der Profile wurden die Punkte miteinander verbunden.) Profiles of the ecological groups of Lepidoptera assemblages in the analysed area. Abbr.: Mo = species of raised bogs, Bw = species of floodplain forests, Rö = species of the reed beds, kV = species of the herbal vegetation, Bu = species of beech groves, Lm = species of mixed deciduous forests, wä = thermophil species, Ki = species of pinewoods, Ei = species of oakwoods, ub = ubiquitous species (For better visualisation of the profiles the points were connected.)

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass weite Teile des Lebensraumes (insbesondere „Schwingrasendecke“) bezüglich der biozönotisch wirksamen Wasserverhältnisse als relativ standorttypisch gelten können. Ökologische Defizite liegen im Übergang zum Wald vor.

Obengenannte Tendenz schlägt sich auch im Vergleich der Fraßpflanzenpräferenzen der Raupen nieder (Abb. 10). Arten, die an Laubgehölzen, Sträuchern und an krautiger Vegetation feuchter bis nasser Standorte fressen, sind unterrepräsentiert. Hingegen ist der Prozentsatz an Raupen mit Präferenzen für Nadelbäume und krautige Vegetation trockener Standorte erhöht. Darin widerspiegeln sich folgende Defizite:

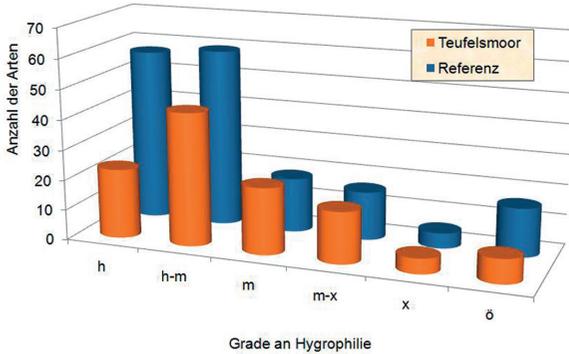


Abb. 9: Hygrophilie der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten. - Legende: h = hygrophil, m = mesophil, x = xerothermophil, ö = Ökotonarten
Degrees of hygrophila of species found in the analysed area. Abbr.: h = hygrophilous species, m = mesophilous species, x = xerothermophilous species, ö = species of ecotones

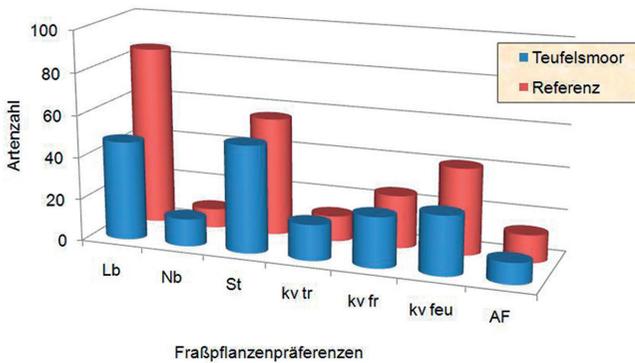


Abb. 10: Fraßpflanzenpräferenzen der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten. - Legende: Lb = Laubbäume, Nb = Nadelbäume, St = Sträucher, kv tr = krautige Vegetation trockener Standorte, kv fr = krautige Vegetation frischer Standorte, kv feu = krautige Vegetation feuchter bis nasser Standorte, AF = Algen, Moose, Flechten
Preferences for feeding plants of the species found in the analysed area. Abbr.: Lb = broad-leaved trees, Nb = coniferous trees, St = shrubs, kv tr = herbal vegetation of xeric areas, kv fr = herbal vegetation of semi-humid areas, kv feu = herbal vegetation of humid areas, AF = algae, bryophytae, lichens

1. standortuntypischer Waldaufbau,
2. fehlender oder schlecht ausgebildeter Waldmantel und
3. mangelnde Struktur des Lagg-Bereiches.

Auch bei dieser Auswertung sind die anthropogen verursachten Naturraumdefizite nicht unüberwindbar groß. Sie liefern zudem synergistische Aussagen zu den bereits beschriebenen Defiziten.

5.1.2 Aquatische Insekten

Bei den Untersuchungen sind insgesamt 20 Libellen- und Köcherfliegenarten nachgewiesen worden. Davon gehörten 15 Taxa zu den Odonaten und 5 zu den Trichopteren. In der Tabelle 3 werden die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Libellen- und Köcherfliegenarten aufgeführt. Jede ist in eine Bewertungskategorie für Hochmoore eingeordnet. Zudem sind die Einstufungen in die FFH-Richtlinie (FFH-RL 1992), die Bundesartenschutzverordnung BARTSCHV (2005) und die Roten Listen Deutschlands (BINOT et al. 1998) und Mecklenburg-Vorpommerns (BERLIN & THIELE 2000, ZESSIN & KÖNIGSTEDT 1993) aufgeführt. Am Tabellenende wird der Standorttypindex Makrozoobenthos sowie die Gesamtartenzahl aufgelistet.

Tab. 3: Gesamtartenliste der im Gebiet nachgewiesenen Odonaten und Trichopteren. (Legende: Kategorie= Ökologische Kategorien, FFH = FFH-Richtlinie der EU, BArtSchV= Bundesartenschutzverordnung, RL D= Rote Liste Deutschland, RL M-V= Rote Liste Mecklenburg-Vorpommerns)

Species list of the Odonata and Trichoptera found in the observed area. (Abbr.: Category = ecological category, FFH = Flora-Fauna-Habitat-Framework of the EU, BArtSchV = Species Protection Act of the FRG, RL D = Red Data Book Germany, RL M-V = Red Data Book Mecklenburg-Western Pomerania)

Teufelsmoor Gresenhorst					
Wissenschaftlicher Artname	Kategorie	FFH	BArtSchV	RL D	RL M-V
Odonata					
<i>Aeshna cyanea</i> (O.F.MUELLER)	2		+		
<i>Aeshna mixta</i> LATREILLE, 1805)	2		+		
<i>Aeshna juncea</i> (LINNAEUS, 1758)	3		+	3	3
<i>Aeshna subarctica</i> WALKER, 1908	4		+	2	2
<i>Coenagrion puella</i> (LINNAEUS, 1758)	2		+		
<i>Cordulia aenea</i> (LINNAEUS, 1758)	3		+	V	
<i>Ischnura elegans</i> (VANDER LINDEN, 1820)	1		+		
<i>Lestes barbarus</i> (FABRICIUS, 1798)	3		+	2	1
<i>Lestes dryas</i> KIRBY, 1890	2		+	3	4
<i>Leucorrhinia dubia</i> (VANDER LINDEN, 1825)	4		+	2	2
<i>Libellula quadrimaculata</i> LINNAEUS, 1758	3		+		
<i>Orthetrum cancellatum</i> (LINNAEUS, 1758)	2		+		
<i>Sympetrum danae</i> (SULZER, 1776)	3		+		
<i>Sympetrum flaveolum</i> (LINNAEUS, 1758)	2		+	3	
<i>Sympetrum sanguineum</i> (MÜLLER, 1764)	2		+		
Trichoptera					
<i>Cyrnus trimaculatus</i> CURTIS, 1834	1				
<i>Leptocereus tineiformis</i> CURTIS, 1834	1				
<i>Limnephilus extricatus</i> McLACHLAN, 1865	2				
<i>Limnephilus griseus</i> (LINNAEUS, 1758)	3				
<i>Limnephilus luridus</i> CURTIS, 1834	3				
STI-Makrozoobenthos:	6,30				
Gesamtartenzahl:	20				

Die aquatisch-amphibischen Bereiche naturnaher Hochmoore werden hauptsächlich von einer spezifisch angepassten, meist sehr artenarmen Fauna besiedelt. Nur wenige merolimnische Insekten der Norddeutschen Tiefebene besitzen eine ausgesprochene Affinität für Hoch- oder Zwischenmoore.

Insgesamt gesehen weist die merolimnische Insektenfauna des Gresenhorster Moores eine geringe Anzahl tyrophiler Faunenelemente auf. Dass dennoch ein Potential an standorttypischen Arten besteht, konnte durch die aktuellen Erhebungen bestätigt werden. Diese erbrachten den Nachweis zweier hochmoortypischer Libellenarten, der Moosjungfer *Leucorrhinia dubia* sowie der Hochmoor-Mosaikjungfer *Aeshna subarctica*.

Bezieht man die Auswertungen auf naturnahe Hochmoore, so muss für das Gresenhorster Moor eine leicht erhöhte Anzahl an merolimnischen Arten konstatiert werden. Das ist vornehmlich auf einwandernde eurytope Arten (Sekundärbesiedler), wie *Ischnura elegans*, zurückzuführen. Diese finden sich zumeist in anthropogen gestörten Moorhabitaten und erhöhen damit standortuntypisch deren Artenzahl.

Mit einem Wert von 6,30 liegt der Standorttypieindex nahe der Klassifikationsgrenze zwischen Güteklasse 2 und 3. Es sind somit leichte Degradationen zu konstatieren, die sich wahrscheinlich auf Störungen im Landschaftswasserhaushalt sowie den daraus resultierenden Habitatveränderungen zurückführen lassen.



Abb. 11: Männchen der Kleinen Moosjungfer *Leucorrhinia dubia*
Male of the Small Whiteface (syn. White-faced Darter)



Abb. 12: Männchen der Hochmoor-Mosaikjungfer *Aeshna subarctica*
Male of the Bog Hawker (syn. Subartic Hawker)

Ein weiteres Instrumentarium bei der Bewertung von Hochmooren stellen die ökologischen Kategorienprofile dar (Abb. 13), die unter Einbeziehung einer typgleichen Referenz (naturnaher Hochmoorbereich im Grambower Moor) erstellt wurden. Im Falle des Gresenhorster Moores zeigt sich, dass dieses deutliche Abweichungen von der Referenz aufweist, wobei insbesondere das vermehrte Einstreuen allochthoner Arten der Hochmoor-Randbereiche erkennbar ist. Damit werden die bei den Analysen zu den Lepidopteren vorgefundenen leichten Defizite bestätigt.

5.2 Restitutionsbedarf

Die bioindikative Analyse lässt v.a. auf Störungen im Wasserhaushalt des Moores schließen. Diese sind auf mehrere Entwässerungsgräben innerhalb und außerhalb des Moores zurückzuführen, die alle in eine Senke einmünden und die ehemals durch die Wasserfläche eines Sees ausgefüllt wurde. Von dort verläuft ein Graben durch das Niedermoor, der in eine Rohrleitung einmündet. Mittels dieser Vorflut wird das Wasser nach Nordosten abgeführt. Außerhalb des Regenmoores muss dieser Abfluss verschlossen werden. Innerhalb des Moores wurden die Entwässerungsgräben entsprechend den vorliegenden Planungen (PRECKER 1997) durch das zuständige Forstamt zwischen 1997 und 2000 zurückgebaut, was zu einer erheblichen Verbesserung der Wasserversorgung in den zentralen Bereichen des Hochmoores geführt hat. Die Anhebung der Wasserstände im ehema-

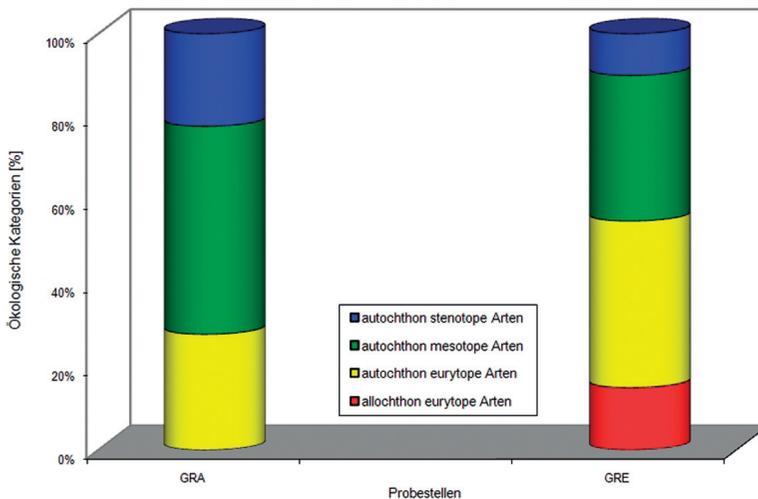


Abb. 13: Ökologische Kategorienprofile der Hochmoorabschnitte im Gresenhorster Moor (GRE) und als Referenz des Grambower Moores (GRA) (Bezug: Odonata, Trichoptera)
Ratio of ecological categories in aquatic bog sites of the Gresenhorster Moor and the Grambower Moor

ligen See- und Laggbereich war aufgrund von Rechten Dritter seinerzeit nicht möglich (mdl. Mitt. Revierförster TIETZE 2011). Somit wirken diese nach wie vor entwässerten, tiefer liegenden Bereiche auch heute noch als Vorflut, was sich auf den Kernbereich des Moores jedoch nur in der Spannweite des durchlässigkeitsabhängigen Absenkrichters auswirkt.

Die eigentlich erhebliche, hydrologische Beeinträchtigung erfährt das Moor durch den Sekundärwald (Trunkelbeer-Kiefernmoorwald, Pfeifengras-Birkenmoorwald, Torfmoos-Birkenmoorwald, vgl. Abb. 4). Den hohen Evapotranspirationswerten des Sekundärwaldes mit durchschnittlich 855 mm (JESCHKE 1974, EGGELSMANN 1981) stehen Niederschläge von nur 603 mm im langjährigen Mittel (Groß Lüsewitz, Datengrundlage DWD) gegenüber. Dadurch verschiebt der sekundäre Moorwald die oberirdische Wasserbilanz signifikant in den negativen Bereich. Eine Restitution des Moores im Sinne einer Verbesserung des Hemerobiegrades infolge einer Anhebung des Wasserspiegels kann demzufolge nur erfolgreich sein, wenn die Evapotranspiration erheblich vermindert, mithin der Waldbestand so weit dezimiert wird, dass sich die oberirdische Wasserbilanz in den positiven Bereich verschiebt. Erst dann wird Wasserspeicherung wieder möglich, ohne die die Entstehung eines neuen, torfbildenden Akrotelms nicht möglich ist. Die Wiedervernässung des Laggbereiches, inklusive des ehemaligen Sees, sollte erneut geprüft werden, wodurch die an Niedermoorstrukturen gebundenen Arten bevorzugt werden würden.

6. Danksagung

Die Autoren bedanken sich für die Unterstützung bei der Durchführung dieses Vorhabens bei der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Nordvorpommern und bei dem zuständigen Forstamt. Zudem war Herr Uwe Deutschmann so freundlich, eine Artenliste von Schmetterlingen aus dem NSG „Großes Grambower Moor“ zur Verfügung zu stellen, die als Referenz für das ökologische Profil dienen konnte.

7. Literaturverzeichnis

- BARTSCHV (2005) - Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung) vom 14. Oktober 1999, zuletzt geändert durch Gesetz vom 25.03.2005.
- 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 **XLV**: 55-72.
- BELLMANN, H. (1992): Libellen beobachten - bestimmen. – 268 S.; Melsungen, Berlin, Basel, Wien (Neumann-Neudamm).

- BERLIN, A. & THIELE, V. (2000): Rote Liste der gefährdeten Köcherfliegen Mecklenburg-Vorpommerns. – 44 S.; Schwerin (Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern).
- BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**: 1-434.
- BLAB, J. (1993): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **24**: 1-479.
- BÜLOW, K. v. (1929): Handbuch der Moorkunde, Bd. I, Allgemeine Moorgeologie. – 308 S.; Berlin (Verlag von Gebr. Borntraeger).
- BURMEISTER, E.-G. (1990): Die Tierwelt der Moore (speziell der Hochmoore). – In: GÖTLICH, K.H. (1990) (Hrsg.): Moor- und Torfkunde. – 529 S.; Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- DAHL, F. (1921): Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. – 106 S.; Jena (Gustav Fischer).
- DIERSSEN, K. (1989): Schutzstrategien zur Erhaltung der Moore. – Österr. Ges. für Natur- und Umweltschutz **1** (1989) – Torf- und Torfersatzprodukte: 29-42, 12 Lit.; Wien.
- DIERSSEN, K. (1998): Zerstörung von Mooren und Rückgang von Moorpflanzen - Tendenzen, Ursachen, Handlungsbedarf. – Schr.-R.f. Vegetationskunde, **29**: 229-240; Bonn-Bad Godesberg.
- EDINGTON, J.M. & HILDREW, A. (1995): Caseless Caddis Larvae of the British Isles. A key with ecological notes. – Freshwater Biological Association, Sci. Publ. No. **53**: 1-134.
- EGGELSMANN, R. (1981): Ökohydrologische Aspekte von anthropogen beeinflussten und unbeeinflussten Mooren Norddeutschlands. – Dissert. Univ. Oldenburg, 175 S.; Oldenburg.
- EGGELSMANN, R. (1990): Mikroklima der Moore. In: GÖTLICH, K. [Hrsg]: Moor- und Torfkunde: 374-384 S.; Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- FAJCIK, J. & SLAMKA, F. (1996): Motyle strednej Europy. – 113 S.; Bratislava (Concordia Trading spol sr.o.).
- FFH-RL (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Pflanzen und Tiere (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie). – Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Nr. L 206/7 vom 22.07.1992, Teil II: Nicht veröffentlichungsbedürftige Rechtsakte.
- GEHL, O. (1952): Die Hochmoore Mecklenburgs. – Beih. Zeitschr. Geologie **2**: 1-99; 40 Abb., 4 Fig.; Berlin.
- GERKEN, B. (1982): Biotopkartierung Baden-Württemberg: Charakteristische Libellen der Kalkquellmoore Oberschwabens und ihre Verbreitung in Baden-Württemberg. – Libellula **1(2)**: 2-4; Münster
- GERKEN, B. & STERNBERG, K. (1999): Die Exuvien europäischer Libellen. Insecta, Odonata. The exuviae of European dragonflies. – 354 S.; Höxter und Jena (Huxaria Druckerei).
- GÖTLICH, K. (1990): Moor- und Torfkunde. – 529 S.; Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).

- HENRIKSEN, H.J. & KREUZER, I. (1982): The butterflies of Scandinavia in nature. – 215 S.; Odense (Skandinavisk Bogforlag).
- HERING, M. (1932): Die Schmetterlinge nach ihren Arten dargestellt. – In: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G.: Die Tierwelt Deutschlands: 1-545; Leipzig (Verlag von Quelle und Meyer).
- HOFFMEYER, S. (1974): De danske spindere. - 270 S.; Aarhus (Universitets forlaget).
- JESCHKE, L. (1974): Anlage zum Teilbericht der Forschungsleistung: Ökologisch begründete Pflegenormative für geschützte Gebiete und Objekte. Teil: Hochmoore als Naturschutzgebiete in den 3 Nordbezirken der DDR. Institut für Landschaftsforschung und Naturschutz der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR. 103 S. + Anlagen. Greifswald 1974.
- 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.
- LÜTT, S. (1992): Produktionsbiologische Untersuchungen zur Sukzession der Torfstichvegetation in Schleswig-Holstein. – Mitt. der Arbeitsgemeinschaft. Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg **43**: 1-264; Kiel.
- MAJERUS, M. (2002): Moth - A Survey of British Natural History. – 310 S.; London (HaperCollinsPublishers).
- MALICKY, H. (2004): Atlas der Europäischen Köcherfliegen. – 298 S.; Den Haag, Boston, London (W. Junk Verlag).
- MAUCH, E., SCHMEDITJE, U., MAETZE, A. & FISCHER, F. (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Erfassung und Kodierung biologischer Erhebungen im und am Gewässer. – Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft 1/03: 1-388; München (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft).
- MÜLLER, K. (1973): Ökologische und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Niedermoorpflanzen-Standorten des ombrogenen Moores unter besonderer Berücksichtigung seiner Kolke und Seen in NW-Deutschland. – Beitr. Biol. Pflanzen **49**: 147-235; 35 Abb., 19 Tab., 78 Lit; Berlin.
- NÓGRADI, S. & Á. UHERKOVICH (2002): Magyarorsz Ág Tegzesei (TRICHOPTERA) – The caddisflies of Hungary (Trichoptera). 1-386; Dunántúli Dolgozatok (A) természettudományi Sorozat 11.
- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. – 464 S.; Stuttgart (Gustav Fischer Verlag).
- PRECKER, A. & KRBETSCHKE, M. (1996): Die Regenmoore Mecklenburg-Vorpommerns (Erste Auswertung der Untersuchungen zum Regenmoorschutzprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern). – Telma **26**: 205-221; Hannover.
- PRECKER, A. (1993): Moorschutzprogramm Mecklenburg-Vorpommern, Mooinventur / Teilbericht: 1-127; Anlagen, Mskr., (unveröff.); Schwerin.

- PRECKER, A. (1997): Gutachten zur Renaturierung des Teufelsmoores Gresenhorst: 1-38; Anlagen, unveröff.; Schwerin.
- PRECKER, A. (1999): Die Regenmoore Mecklenburg-Vorpommerns – Vorläufig abschließende Auswertung der Untersuchungen zum Regenmoor-Schutzprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern. – *Telma* **29**: 131-145; 3 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- PRECKER, A., KRBETSCHKE, M., & HEBERT, D. (1996): Litho- and chronostratigraphical investigations on raised bogs in Northeast Germany. – Proceedings of the 10th International Peat Congress, 27 May-2 June, Bremen: 128-130; Stuttgart.
- SKOU, P. (1984): Nordens Målere. Danmarks Dyreliv. – 330 S.; København & Svendborg (Fauna Bøger & Apollo Bøger).
- SKOU, P. (1991): Nordens Ugler. Danmarks Dyreliv. – 565 S.; Stenstrup (Apollo Books).
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1961): The number of species of insect associated with various trees. *J. Animal Ecol.* **30**: 1-8.
- STAHL, R. (1912): Aufbau, Entstehung und Geschichte mecklenburgischer Torfmoore. – *Mitt. Großherogl. Geol. Landesanst. XXIII*: 1-50; Rostock.
- STERNBERG, K. (1993): Bedeutung der Temperatur für die (Hoch-)Moorbinding der Moolibellen (Odonata: Anisoptera). – *Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent.* **8**: 521-527; Ulm.
- THIELE, V. & BERLIN, A. (2002): Zur ökologischen Bewertung des Naturschutzgebietes „Großes Moor bei Darze“ (Mecklenburg-Vorpommern) mittels eines neu entwickelten Verfahrens auf der Basis zoologischer Taxa. – *Telma* **32**: 141-159.
- THIELE, V. & BERLIN, A. (1999): Hochmoorbewertung im Grambower Moor – ein neues bioindikatives Verfahren wird entwickelt. – In: *Renaturierung des Grambower Moores*. – Förderverein Grambower Moor e. V. [Hrsg.]: 38-45; Schwerin.
- THIELE, V. & BERLIN, A. (2007): Lepidopteren- und Trichopterenbiozönosen in einem Moorkomplex bei Karhujärvi (Nordostfinnland). – *Telma* **37**: 117-132.
- 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. (2006): Biozönosen tagfliegender Lepidopteren im Moorkomplex des Riisitunturi-Nationalparks (Nordost-Finnland). – *Telma* **36**: 155-168.
- THIELE, V. (2011): Zur Struktur der Vergesellschaftung tagfliegender Lepidopteren in Mooren Neufundlands (Kanada, Provinz Neufundland und Labrador) und ein Vergleich zu den Zoozönosen finnischer Aapa-Moore. – *Telma* **41**: 89 - 100.

- THIELE, V., DEGEN, B., BERLIN, A. & BLÜTHGEN, G. (2003): Erfahrungen mit der ökologischen Bewertung beim Gewässerentwicklungsplan (GEP) Uecker. – *Wasser und Boden* **55**: 38-43.
- TOBIAS, W. & D. TOBIAS (1981): *Trichoptera Germanica*. Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen. Teil I: Imagines: 672 S.; Frankfurt a. M. (Courier Forschungsinstitut Senckenberg 49).
- WALLACE, I.D., B. WALLACE & G.N. PHILIPSON (2003): A Key to the Case-Bearing Caddis Larvae of Britain and Ireland. – *Freshwater Biological Association Scientific Publication* **61**: 1-254.
- WARINGER, J. & GRAF, W. (2002): Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven, unter Einschluß der angrenzenden Gebiete. – 286 S.; Wien (Facultas Universitätsverlag).
- YOUNG, M. (1997): *The Natural History of Moth*. – 271 S.; London (Poyser Natural History).
- ZESSIN, W. & KÖNIGSTEDT, D. (1993): Rote Liste der gefährdeten Libellen Mecklenburg-Vorpommerns: 1-67; Schwerin (Der Umweltminister des Landes Mecklenburg-Vorpommern).

Anschriften der Verfasser:

Dr. V. Thiele
Dipl.-Biol. A. Berlin
B. Blumrich
biota, Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Nebelring 15
D-18246 Bützow
E-Mail: volker.thiele@institut-biota.de
E-Mail: angela.berlin@institut-biota.de
E-Mail: britta.blumrich@institut-biota.de

Dr. A. Precker
Planungsbüro Dr. Axel Precker
Heidberg 03
D-22301 Hamburg
E-Mail: aprecker@geoprecker.de

Manuskript eingegangen am 22. Juli 2011