

TELMA	Band 45	Seite 105 - 132	24 Abb.	Hannover, November 2015
-------	---------	-----------------	---------	-------------------------

## Die raum-zeitliche Verbreitung der Schmetterlinge von nährstoffarmen Mooren in Mecklenburg-Vorpommern

The spatiotemporal distribution of butterflies and moth in nutrient poor bogs  
of Mecklenburg-Western Pomerania

VOLKER THIELE, HEINZ TABBERT, SANDRA SCHUHMACHER,  
BRITTA BLUMRICH und CHARLOTTE GOHR

### Zusammenfassung

Für die Auswertungen zur raum-zeitlichen Verbreitung von Schmetterlingen nährstoffarmer Moore in Mecklenburg-Vorpommern wurden alle verfügbaren Funddaten aus der Literatur der letzten 100 Jahre sowie von zahlreichen aktuell tätigen Entomologen zusammengetragen. Zudem ist die Landessammlung im Müritzeum in Waren und die Datenbank des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommerns ausgewertet worden. Alle Daten sind systematisiert und mittels eines Geographischen Informationssystems visualisiert worden. Neben den so entstandenen Verbreitungskarten wurden die Fundortnachweise auf die Jahre bezogen ausgezählt.

Es stellte sich heraus, dass sich von den 24 tyrphobionten bzw. tyrphophilen Arten 7 Taxa in Mecklenburg-Vorpommern nicht mehr nachweisen ließen. Wichtige Gründe dafür dürften im Torfabbau der Moore und in der großflächigen Veränderung des Landschaftswasserhaushaltes im Zuge der Komplexmelioration liegen. Weitere 6 Arten sind drastisch in ihren Vorkommen zurückgegangen. Es ist damit zu rechnen, dass diese mit den weiteren Verschlechterungen im Landschaftswasserhaushalt und im Zuge des Klimawandels lokal aussterben. 8 Arten konnten sich positiv entwickeln und ihre Vorkommensgebiete ausdehnen bzw. die Populationen stärken. Zum einen spielen dabei die Erfolge bei der Moorrenaturierung eine Rolle, zum anderen wandern offensichtlich Niedermoorarten in das Ökosystem von Hochmooren ein. 3 Arten haben auf niedrigem Niveau relativ konstante Bestände über lange Zeiträume etablieren können.

### Abstract

All available collection data of butterflies and moth of bogs and swamps in Mecklenburg-Western Pomerania from the literature of the past 100 years have been collected for the evaluation of spatiotemporal distribution. In addition, entomologists were interviewed. Furthermore the state-collection in the Müritzeum in Waren and the database of the State Office for the Environment, Nature Protection and Geology Mecklenburg-Western Pomerania has been evaluated. All data have been systematized and visual-

ized by means of a Geographical Information System. Distribution maps were created. In addition, the findings of the various species were counted for each of the years.

It turned out that 7 taxa of the originally spectrum (24 tyrphobiotic / tyrphophilic species) are extinct in Mecklenburg-Western Pomerania now. Important reasons for this are likely the degradation of peatlands and the large-scale changes in the regional water balance, caused of the complex drainage. Further 6 species have decreased drastically in their occurrence. It is possible that they will die out locally by further deterioration in regional water balance and by the effects of climate changes. 8 species were able to develop positively. They could increase and strengthen their population or expand their occurrence areas. On the one hand, this happens because of the success in wetland restoration, on the other hand fen species migrate into the ecosystem of bogs. 3 species have been able to establish relatively stable stocks for long periods at a low level.

## 1. Einleitung

Stenotope Schmetterlinge von nährstoffarmen Mooren – betrachtet werden Hoch- und Zwischenmoore – sind zumeist an kühlere Klimate angepasst und gehören vielfach dem boreo-alpinen bzw. euro-sibirischen Verbreitungstyp an (DE LATTIN 1967, BURMEISTER 1990). Die von ihnen bewohnten Habitate haben ein humides und „kontinentaleres“ Eigenklima, das den metamorphotischen Anspruchskomplexen der tyrphobionten(-philen) Arten entspricht (THIELE 2014, SOMMER et al. 2015, THIELE & LUTTMANN 2015). Zudem werden so konkurrenzstärkere Arten davon abgehalten, in solchen Bereichen zu siedeln. Das nährstoffarme Moor ist damit ein „Paläorefugium“ für kälteangepasste Arten (SOMMER et al. 2015), die mit einsetzender Bewaldung des Kontinents in Richtung Westen vordrangen und im Präboreal/Boreal ihre westlichste Ausdehnung erreicht haben dürften. Mit zunehmendem atlantischen Charakter des Klimas wurden sie wieder nach Osten zurückgedrängt und hinterließen in „günstigen“ Lagen von „Kälteinseln“ Reliktvorkommen. Die nährstoffarmen Moore waren solche „Inseln“, in denen sich die arborealen (Wald-)Arten bei ihrer boreo-alpinen Disjunktion erhalten konnten und partiell auch noch heute existieren (DE LATTIN 1967).

Die zumeist isoliert in der Landschaft liegenden Hoch- und Zwischenmoore sind durch die direkten und indirekten Eingriffe des Menschen (u.a. Torfabbau, Bewaldung, Störungen des Landschaftwasserhaushaltes) in besonderer Art und Weise betroffen. Für lokal ausgestorbene, tyrphobionte Arten gibt es so gut wie keine natürliche Wiederbesiedlungsmöglichkeit aus anderen Mooren. Als feucht- und kaltstenotope Moorbesiedler müssen sie sich zudem an die mit den im Zuge des Klimawandels prognostizierten Temperaturerhöhungen anpassen (THIELE et al. 2013, 2014b).

Von THIELE & LUTTMANN (2015) wurden die tyrphobionten/tyrphophilen Arten für die Norddeutsche Tiefebene anhand einer parametergestützten Analyse abgeschieden und begründet. KARISCH (2014) hat eine Analyse für die Hochmoore des Hochharzes vorgenommen und kommt zu ähnlichen Ergebnissen in der Artenzuordnung. In der vorliegenden Ar-

beit soll nun die raum-zeitliche Verbreitungsgeschichte dieser Lepidopterenarten für die letzten ca. 100 Jahre in Mecklenburg-Vorpommern aufgearbeitet und bewertet werden. Das Vorkommen jeder Art wird dazu periodenweise in Verbreitungskarten dargestellt. Die Perioden orientieren sich an Etappen in der Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion, da diese für den Landschaftswasserhaushalt und damit für den hydrologischen Zustand nährstoffarmer Moore von entscheidender Bedeutung waren. Die Ergebnisse werden nachfolgend aufgeführt und pro Art kurz diskutiert.

## 2. Methodik

Für die Erstellung der Verbreitungskarten wurden alle verfügbaren Quellen ausgewertet:

- Allgemeine Daten zu den Mooren und zur Verbreitungsgeschichte der Arten: BURMEISTER (1990), DELATTIN (1967), KARISCH (2014), PRECKER (2001), PRECKER & KRBETSCHKE (1996).
- Karten zur Artverbreitung in Mecklenburg-Vorpommern: BIOTA (2015), DEUTSCHMANN (2010, 2014), DEUTSCHMANN et al. (2010), GELBRECHT et al. (2003), HEINICKE & NAUMANN (1980, 1982), HENNICKE (1998, 1999), HENNICKE & SCHULZ (2012), HOPPE (1985, 1994), KOCH (1991), KRAUSSMANN (1957), PLOTZ & DEUTSCHMANN (2007), RABELER (1931), REINHARDT (1983, 1985, 1989, 1995), REINHARDT & KAMES (1982), REINHARDT et al. (2013, 2014), STANGE (1899-1901), TABBERT (1987, 1998), THIELE (2014), THIELE & BERLIN (2002), THIELE & LUTTMANN (2015), THIELE et al. (2004, 2011, 2013, 2014a, 2014b), URBAHN & URBAHN (1939), WEIDLICH (1992).
- Datenauskunft des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (Schreiben vom 03.03.2015).
- Fundortdaten aus den Sammlungen des Müritzeums in Waren/Müritz (Naturhistorische Landessammlung Mecklenburg-Vorpommern).
- Mündliche Mitteilungen von Entomologen, insbes. Herr Dierk Baumgarten (Winsen/Luhe), Herr Uwe Deutschmann (Buchholz), Herr Heinz Lüdke (Grabow), Herr Kurt Rudnick (Bergen/Rügen), Herr Dietmar Schulz (Pasewalk), Herr Harald Voigt (Miltzow).

Diese Daten sind digitalisiert und mittels eines Geographischen Informationssystems (ArcGIS, Koordinatensystem: Gauß-Krüger, 3 Grad Bessel) ausgewertet sowie dargestellt worden. Dabei mussten bei älteren Meldungen und/oder Rasterdatendarstellungen gewisse Ungenauigkeiten bezüglich der Angaben in Kauf genommen werden. Da viele Arten aber nur in Hoch- und Zwischenmooren vorkommen, war eine nachträgliche Zuordnung der Angaben zu Mooren in der Nähe eines angegebenen Fundortes in einigen Fällen möglich.

Die Betrachtungszeiträume für das Auftreten der Arten sind nicht äquidistant gewählt worden, sondern richten sich nach „Sprüngen“ im Grad der anthropogenen Beeinflussung der Landschaft, insbesondere Faktoren mit Wirkungen auf die nährstoffarmen Moore. Die erste Ebene liegt vor 1900, ein Zeitraum in dem in der Landwirtschaft Mecklenburg-Vorpommerns mit vergleichsweise niedriger Intensität gewirtschaftet wurde. Allerdings wuchs der Brennstoffbedarf, so dass in vielen Mooren (z.B. Göldenitzer Moor) Torfstiche entstanden. Das bedeutete aber gleichzeitig Entwässerung. Auch die Düngung nahm im Umfeld der Moore zu, wobei beide Entwicklungen in vielen Fällen räumlich beschränkt waren.

Im Zeitraum von 1901 bis 1965 waren zwei gegenläufige Tendenzen zu beobachten. Einerseits wurde gerade zur Zeit der Weimarer Republik die Melioration landwirtschaftlicher Flächen vorangetrieben, was in vielen Fällen zur deutlichen Beeinflussung des Landschaftswasserhaushaltes führte. Effizienzsteigernd wirkte sich der Einsatz von Tonröhren und Schöpfwerken aus (ANONYMUS 2014). Gleichzeitig wurden in diesem Zeitraum zwei Weltkriege geführt, in deren Folge die landwirtschaftliche Produktivität über Jahre und Jahrzehnte deutlich sank, was zu verbesserten Wasserverhältnissen in den Mooren geführt haben dürfte.

Der folgende Zeitraum (1966-1990) war durch die Komplexmelioration in der DDR geprägt. Diese ging einher mit einer Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion - ein Prozess, der deutlich negative Folgen für den Landschaftswasserhaushalt und die nährstoffarmen Moore hatte. Zudem wurde der industriemäßige Abbau von Torf in vielen Mooren vorangetrieben, um Substrate für die Gärtnereien und die Düngemittelproduktion zu gewinnen. Der Grad an Entwässerung erreichte in diesem Zeitraum häufig ein Höchstmaß (vgl. SUCCOW & JOOSTEN 2001).

Mit der politischen Wende 1989 (Zeitraum seit 1991) fand eine Umstrukturierung in der Landwirtschaft statt, was erst einmal zu einem Produktivitätseinbruch führte. Gleichzeitig wurden die Moore nur noch in geringem Umfang abgebaut, wobei sich der Torfabbau sukzessive in das Baltikum verlagerte. Auch das Moorschutzprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern zeigte positive Wirkung (SCHIEFELBEIN et al. 2011), so dass es kurzfristig zur „Erholung“ vieler Moore kam. Durch die Steigerung der Produktivität in der Landwirtschaft und den Klimawandel wurde diesem Effekt jedoch ab den frühen 2000er Jahren deutlich entgegengewirkt. Die beschriebenen Zeiträume sind Grundlage der Verbreitungskarten.

Zusätzlich zur rein qualitativen Auswertung wurde das Auftreten der jeweiligen Arten pro 15 jährigem Zeitintervall und über alle Moore des Bundeslandes ausgezählt. Die o.g. vier Zeiträume zerfallen somit bei dieser Betrachtung in mehrere Perioden, die gesondert ausgewertet wurden. Zur besseren Übersichtlichkeit sind die Fundzahlen klassifiziert worden (1 bis 5, 6 bis 15, 16 bis 40, größer als 40 Nachweise/Periode). Dabei wurden mehrere

Funde an einem Ort und im gleichen Jahr standardisiert immer nur als ein Nachweis gewertet. Ansonsten käme es bei gut bearbeiteten Mooren zu einer Überbewertung gegenüber seltener befangenen Habitaten. War die Datendichte gut bis sehr gut, sind auch detailliertere Auszählungen für kürzere Zeiträume vorgenommen worden. Ziel dieser Analyse war es, Perioden mit gehäuftem Auftreten einer Art herauszukristallisieren.

In der Auswertung wurde besonderer Wert auf die von PRECKER (2001) näher betrachteten 40 Regenmoore in Mecklenburg-Vorpommern gelegt, da zu diesen Mooren hydrogeologische Erkenntnisse bezüglich ihrer Genese vorliegen.

### 3. Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse der Analysen für Mecklenburg-Vorpommern sind in den Verbreitungskarten 1 bis 24 dargestellt. Die Reihenfolge der Karten folgt dabei der textlichen Darstellung. Im Hintergrund werden stark generalisierte Informationen zu geologischen Bildungen mitgeführt. Die Basis dafür bildete die GÜK Oberfläche (GÜK: Geologische Übersichtskarte, GLA M-V 1994).

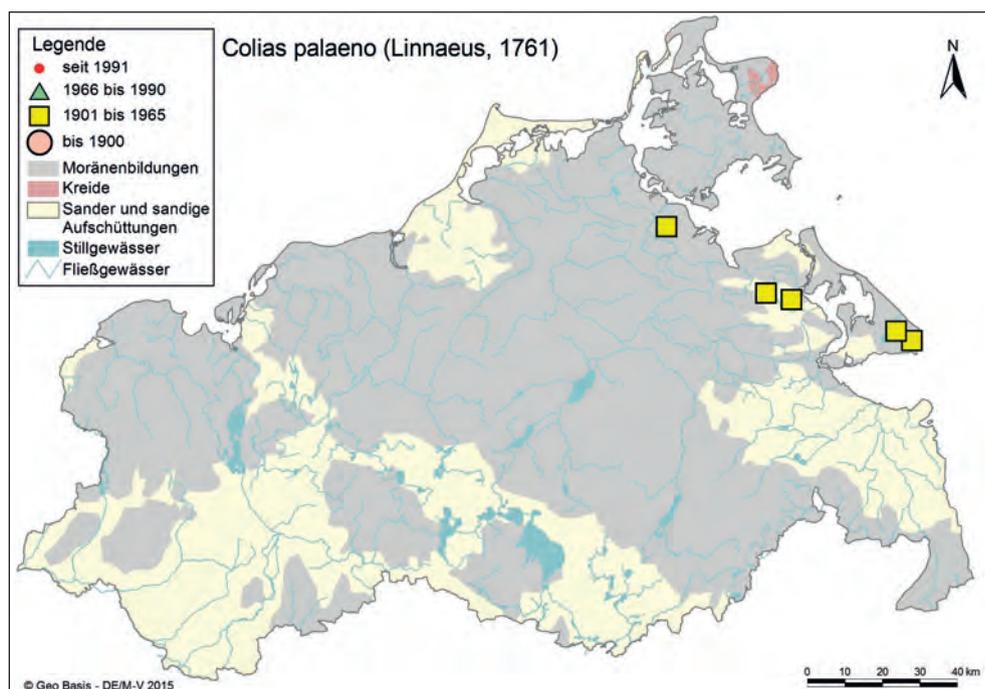
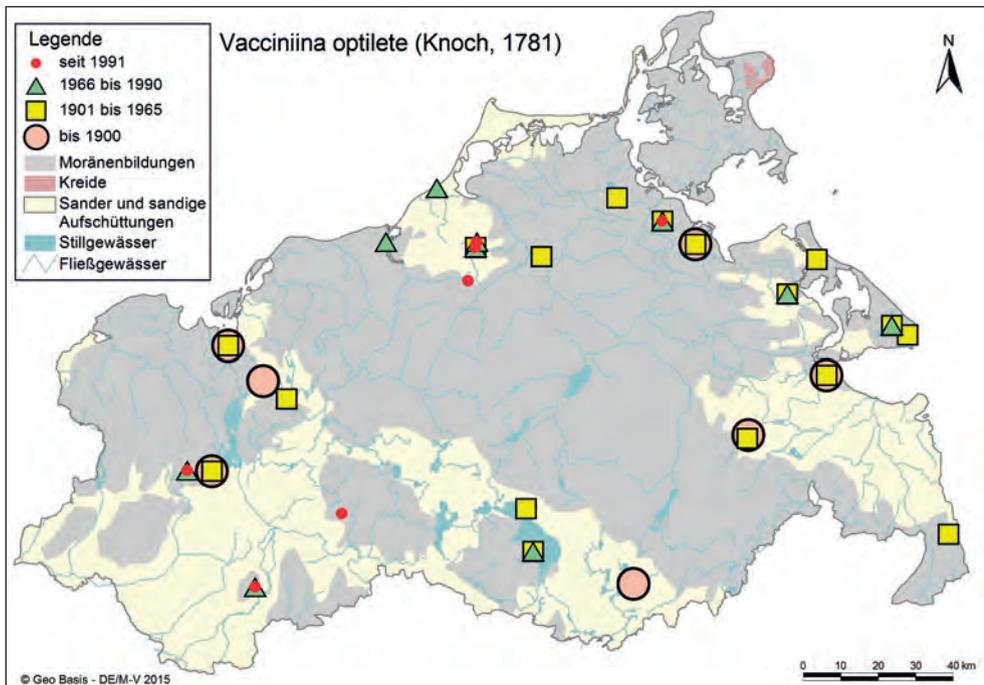
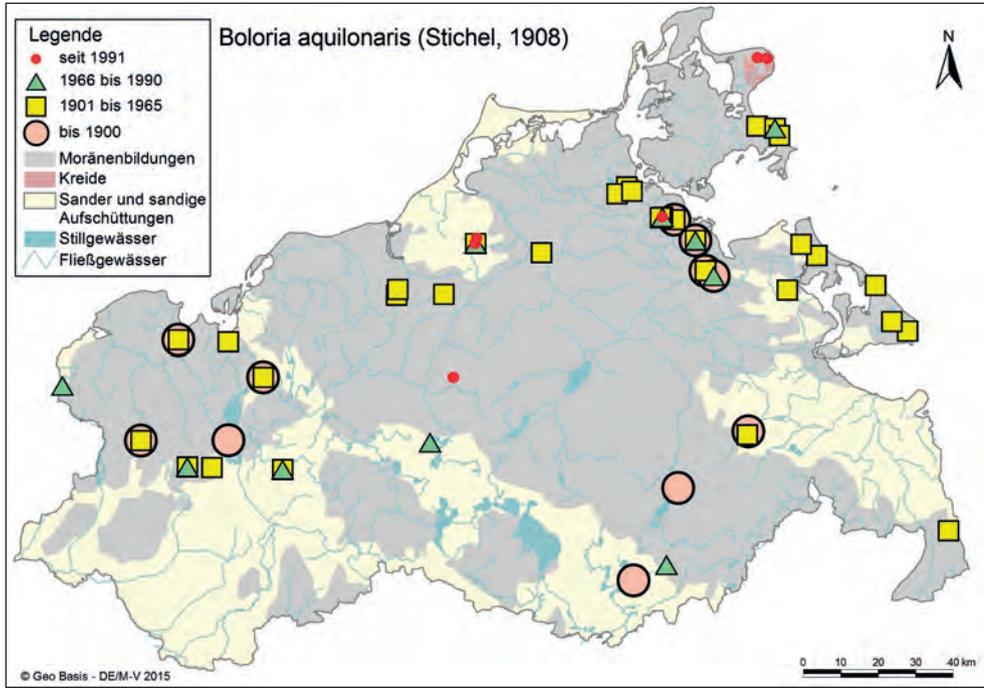
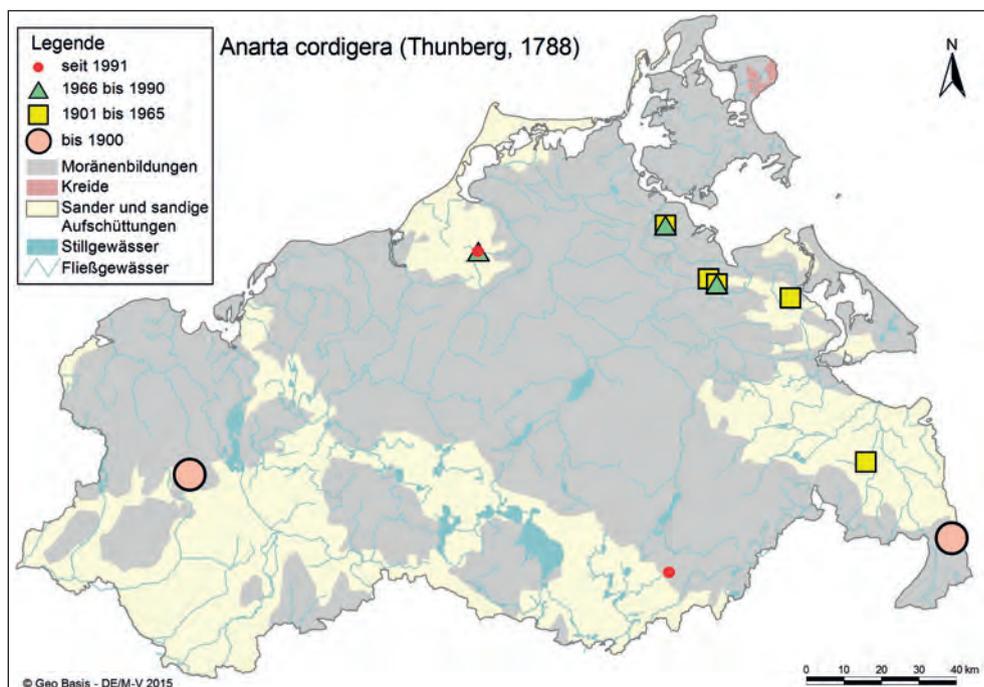
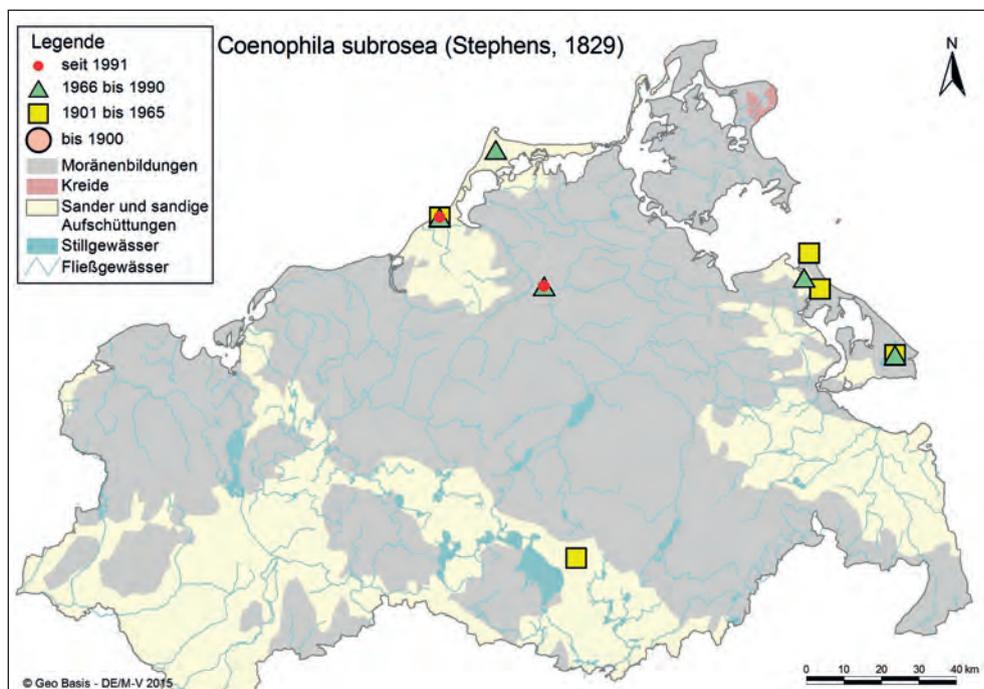
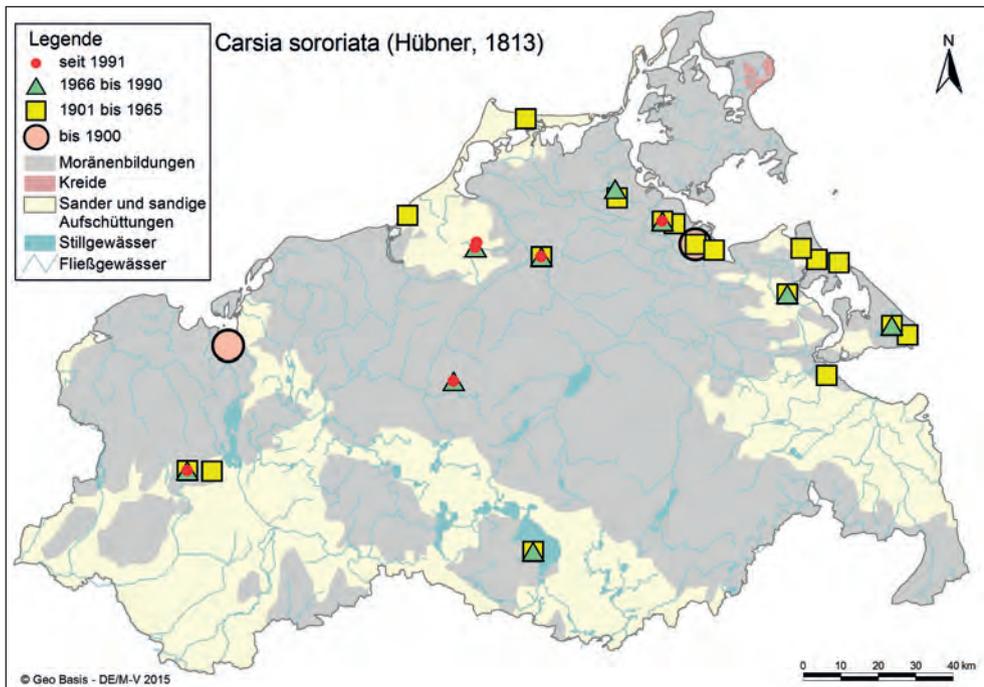
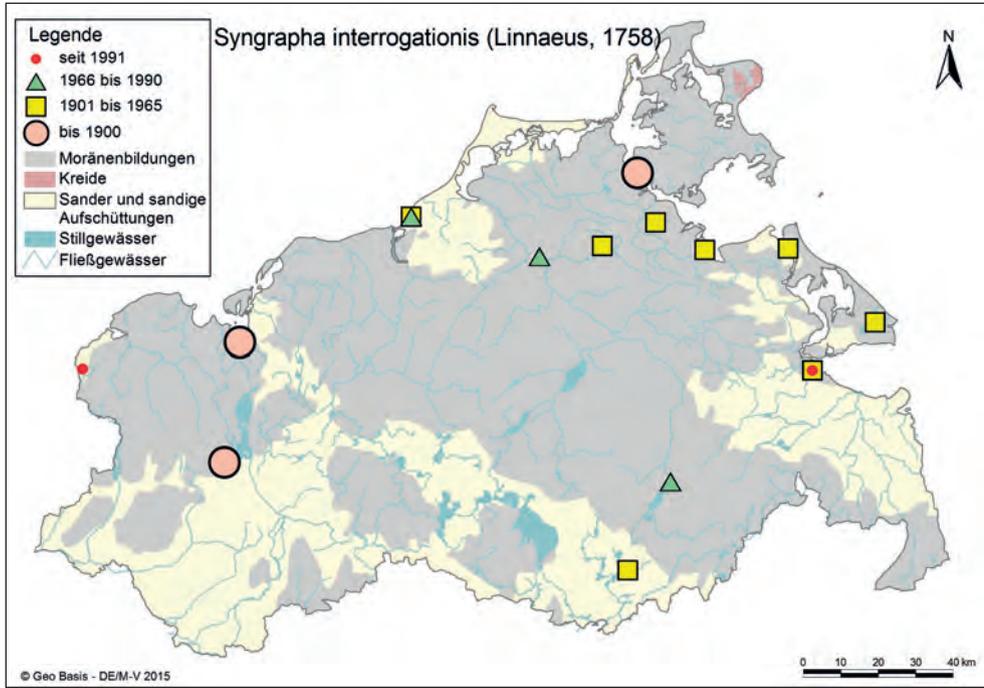
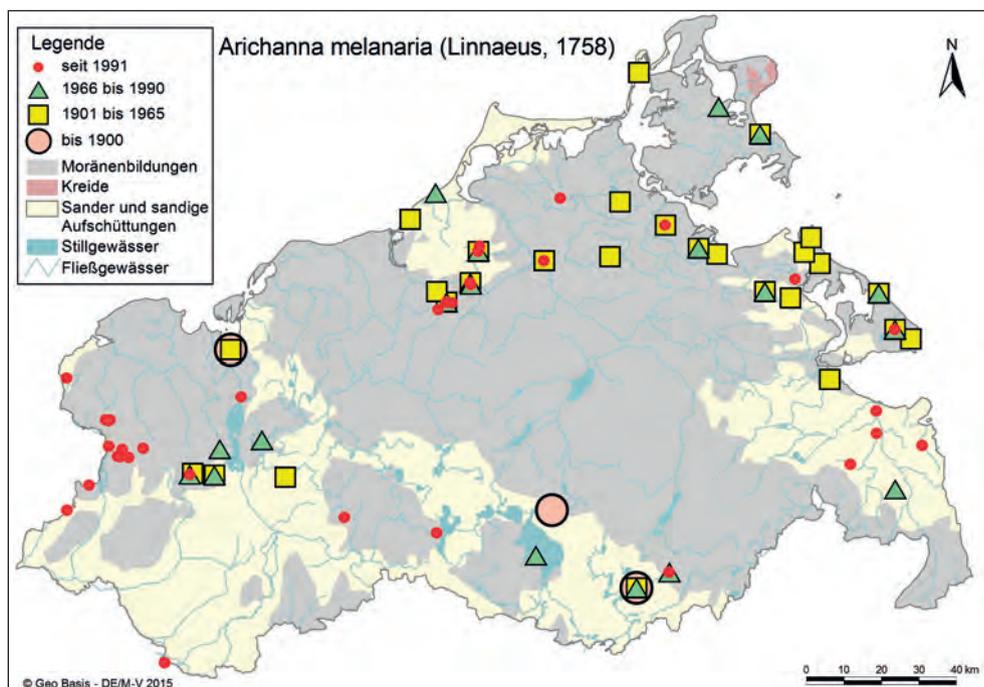
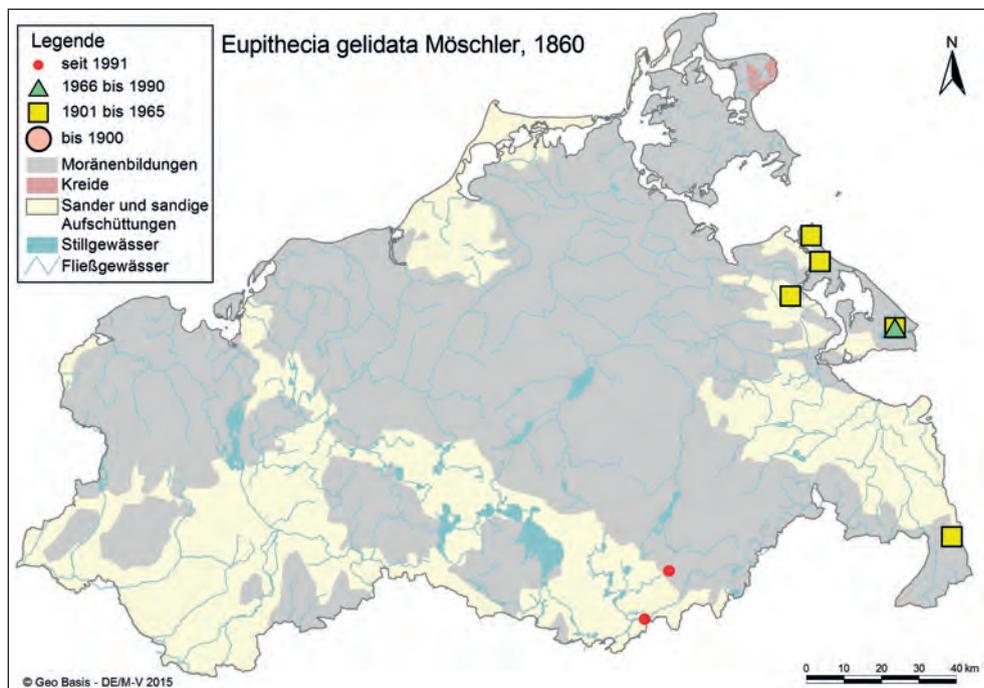


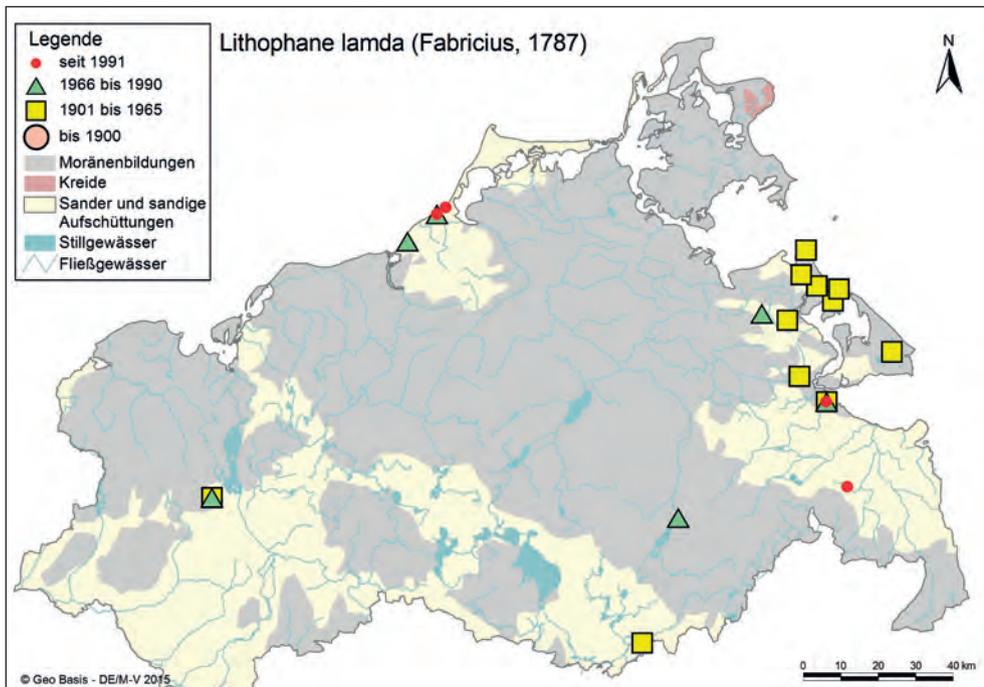
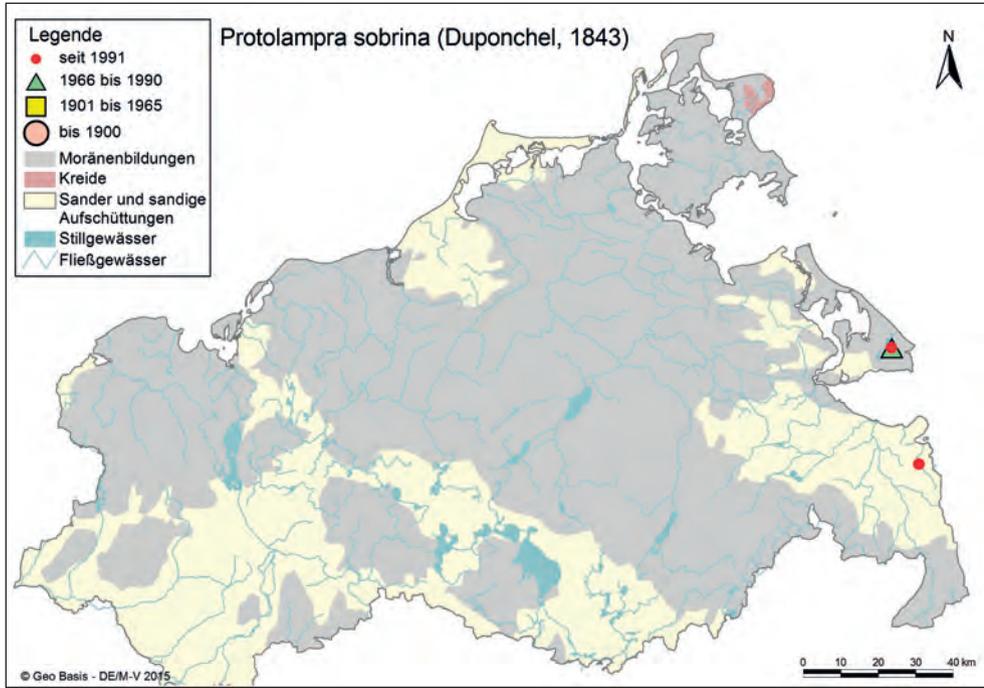
Abb. 1-24: Raum-zeitliche Verbreitung von Schmetterlingen der nährstoffarmen Moore in Mecklenburg-Vorpommern (4 Zeitebenen)  
Spatiotemporal distribution of butterflies and moth of nutrient-poor bogs in Mecklenburg-Western Pomerania (4 time levels)

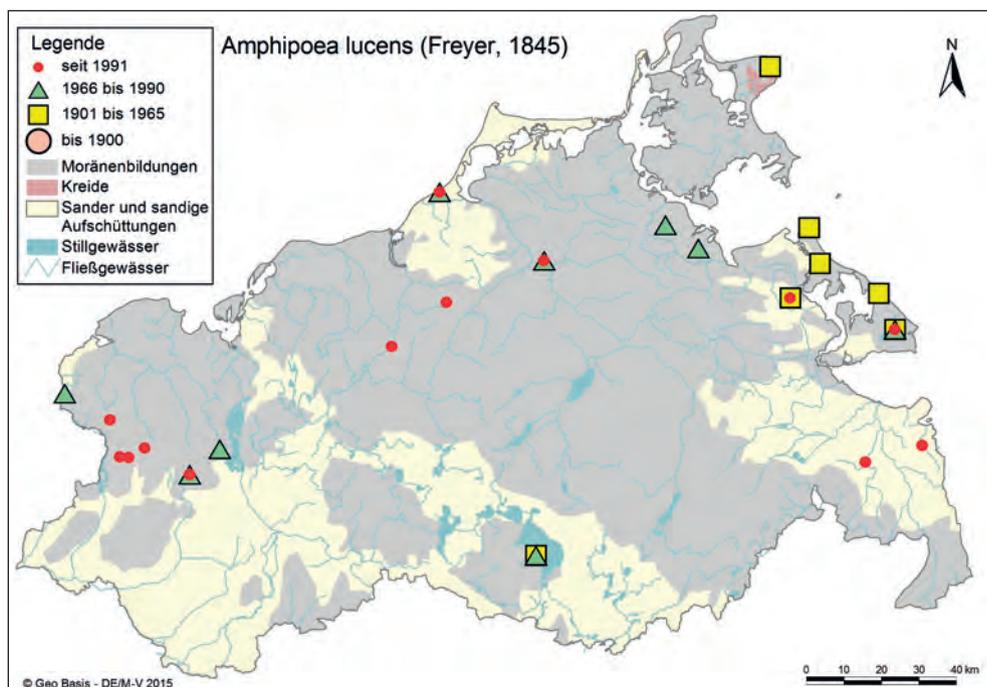
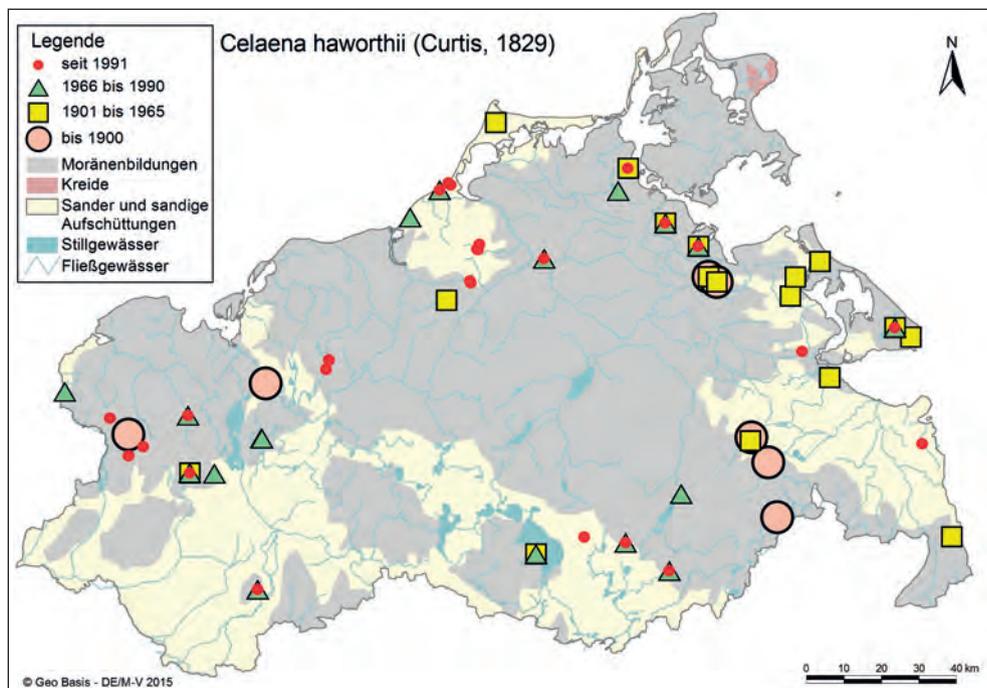


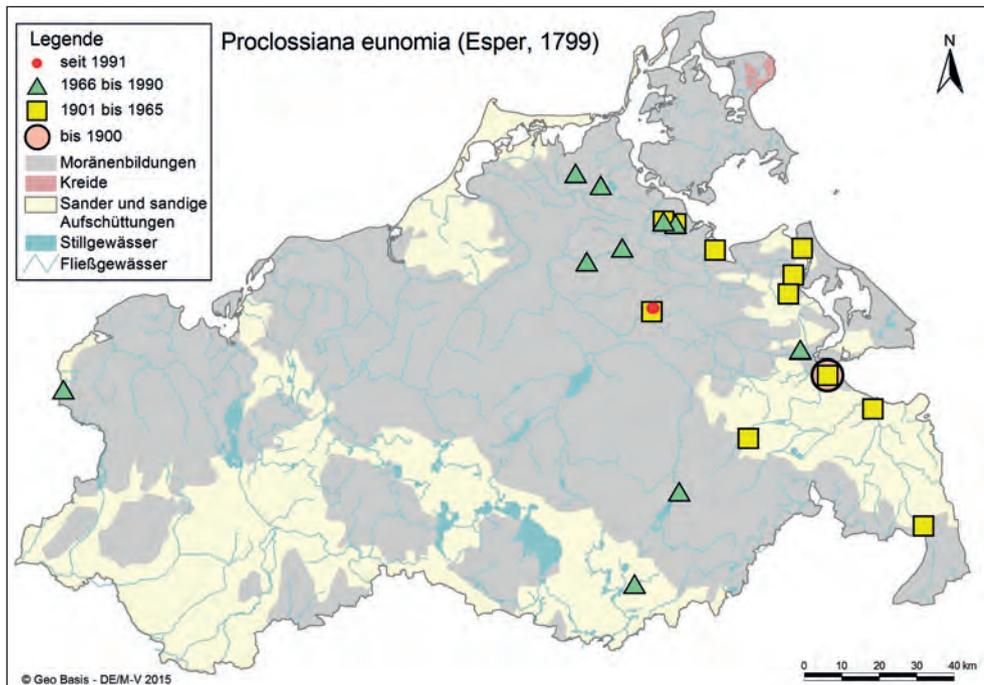
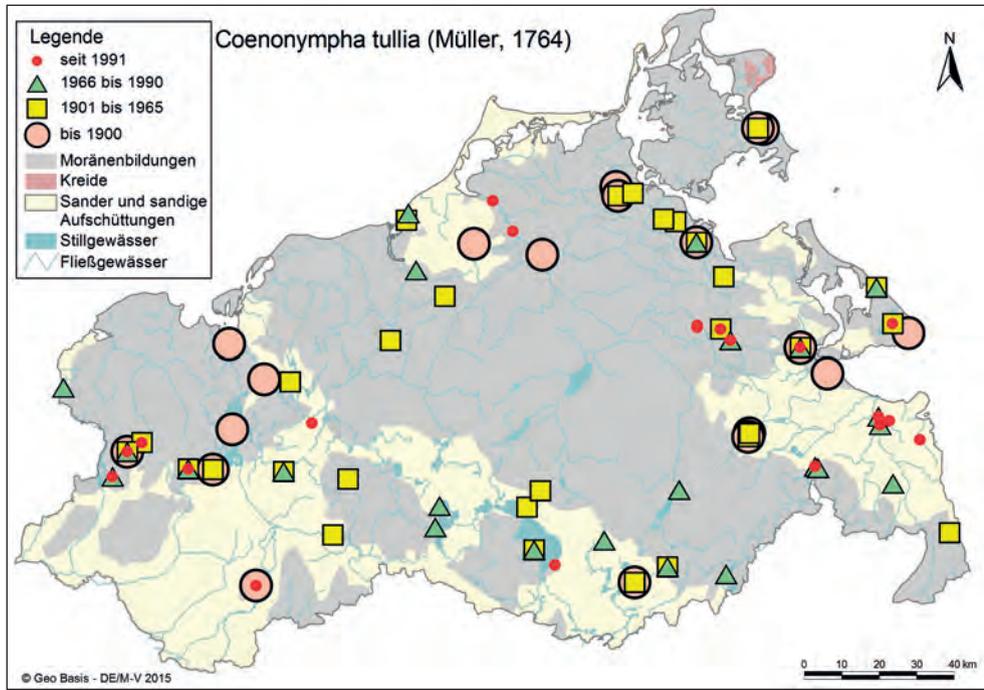


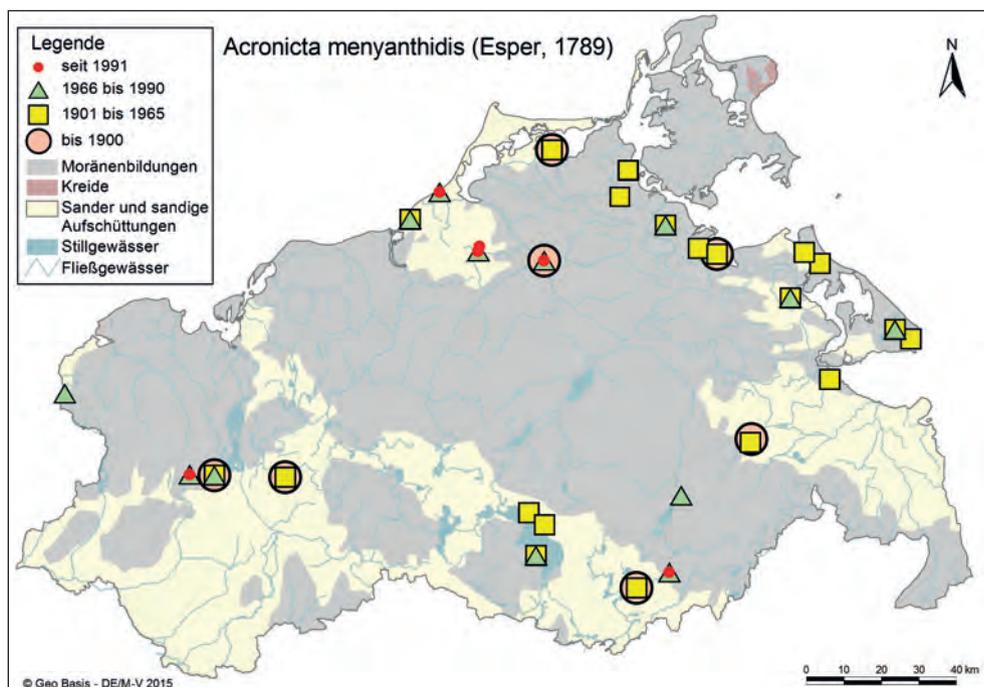
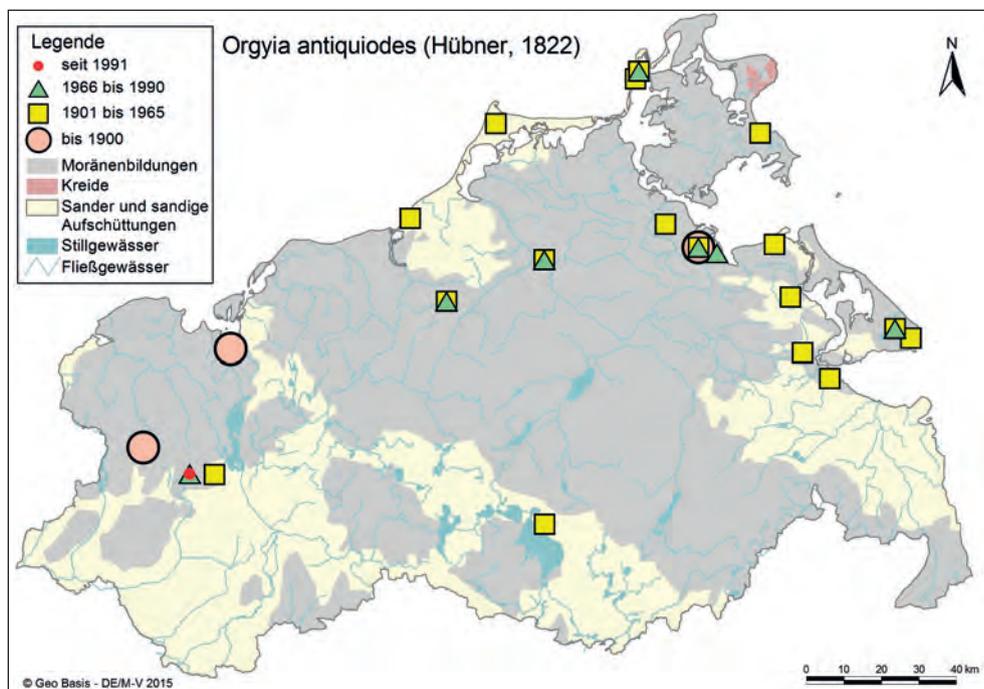


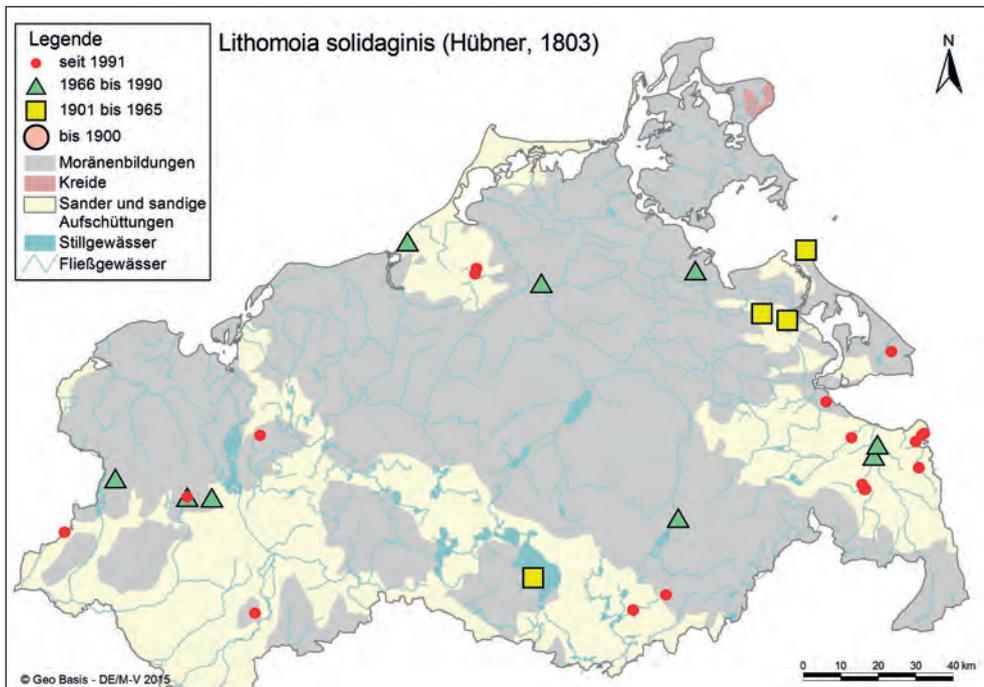
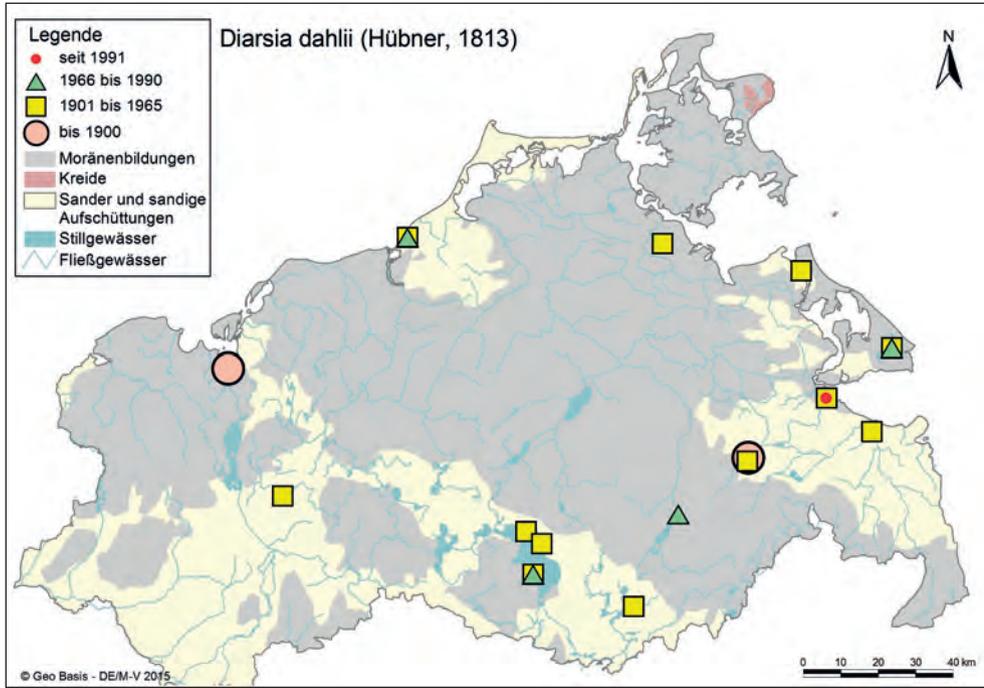


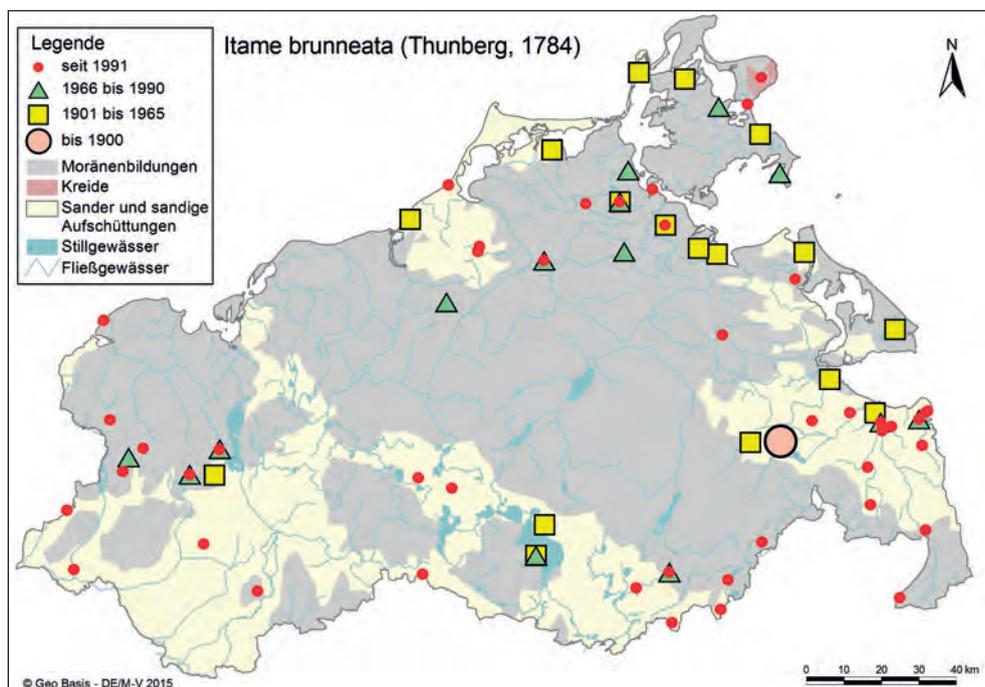
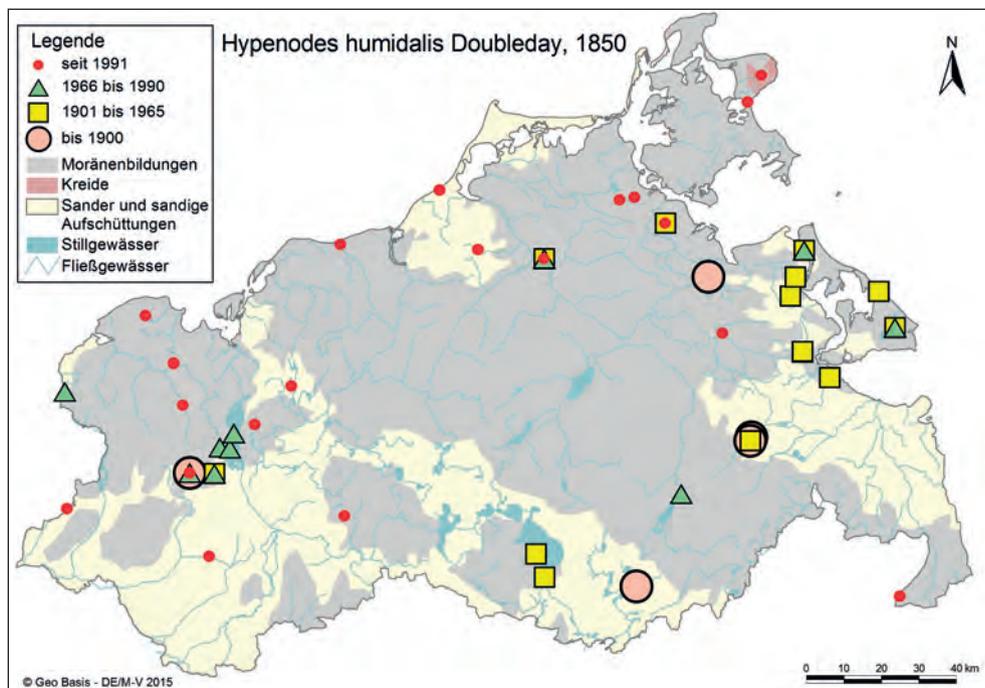


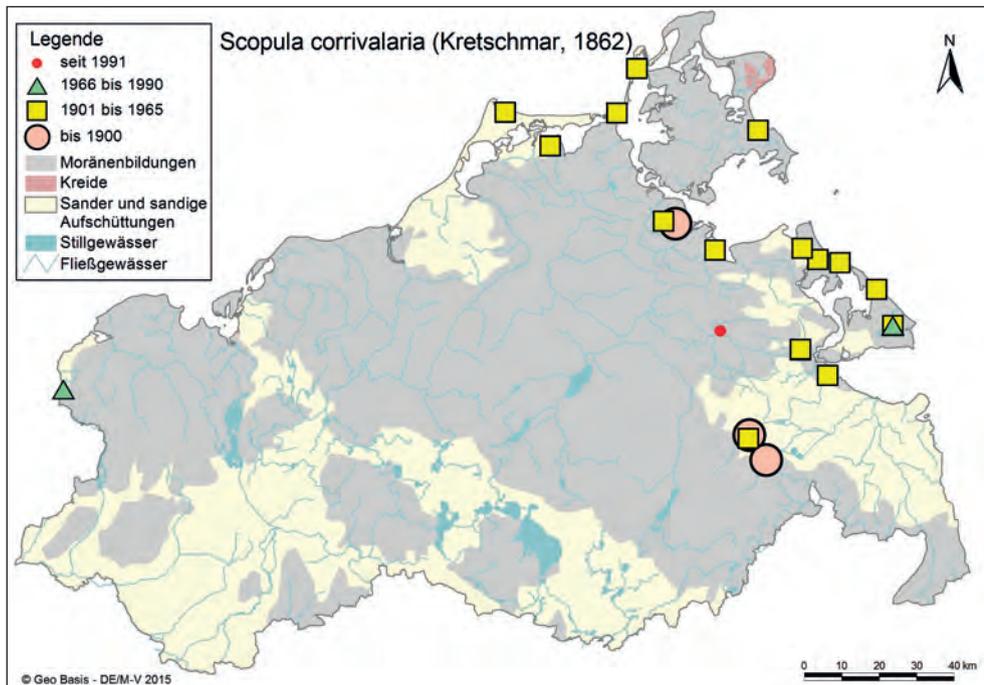
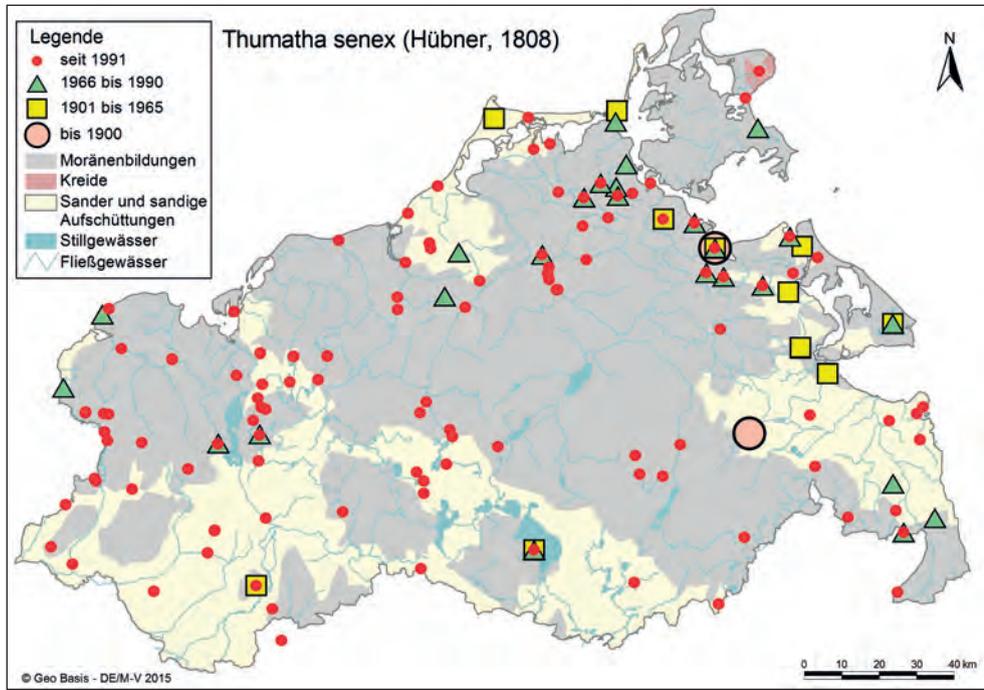


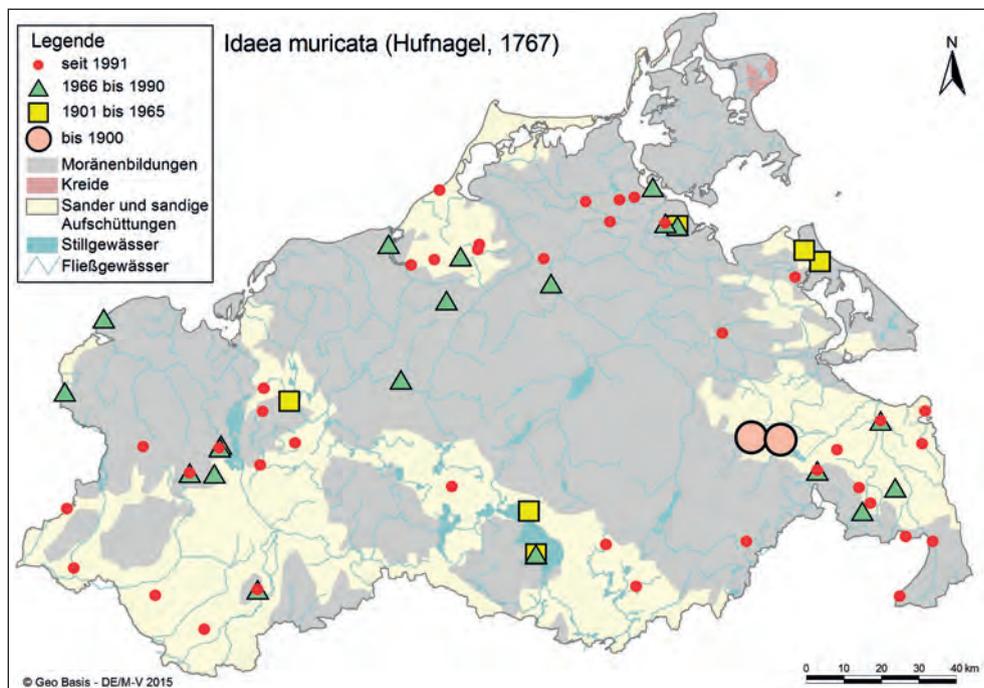












Im Folgenden soll die Verbreitung der Arten in Mecklenburg-Vorpommern bezogen auf die vier nutzungsdefinierten Zeiträume und auf die Perioden kurz diskutiert werden. Dabei sind die Taxa nach abnehmendem Grad an Moorgebundenheit (tyrphobiont ... leicht tyrphophil) geordnet. Der besseren Übersicht halber, werden die Bestandstrends neben der Art mit farbigen Kästchen veranschaulicht. Dabei heißt:

- blau ■ positiver Bestandstrend
- grün ■ relativ stabiler Bestandstrend
- gelb ■ negativer Bestandstrend
- rot ■ aktuell nicht mehr nachgewiesen

### Tyrphobionte Arten

*Colias palaeno* ■

Der Hochmoor-Gelbling wurde sporadisch in der Zeitspanne zwischen 1900 und 1965 in den vorpommerschen Küstenbereichen nachgewiesen. Es liegt nahe, dass er sich entweder dort lange halten konnte oder aus den östlich gelegenen Refugialräumen Polens und

des Baltikums eingeflogen ist bzw. verdriftet wurde. *Colias palaeno* flog in Mecklenburg-Vorpommern (wie auch im weiter östlich gelegenen Raum) bis 1934 in der Unterart *ssp. synonyma* BRYK. Der letzte Nachweis wurde durch PFAU im Buddenhagenener Moor erbracht (REINHARDT 1995).

#### *Boloria aquilonaris* ■

Vornehmlich an Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) fressend, gehört der Hochmoor-Schreckenfaller zum boreo-alpinen Verbreitungstyp. Die Art hat heute nur noch wenige Verbreitungspunkte in Mecklenburg-Vorpommern (u.a. Schlichtes Moor, Gresenhorster-/Dammerstorfer Moor, Mannhägener Moor, zwei Kesselmoore im Nationalpark Jasmund). Sie war von 1901 bis 1965 sehr stetig in nährstoffarmen Mooren nachweisbar. Die zahlreichsten Fundmeldungen liegen aus dem Zeitraum 1946 bis 1960 mit 16 bis 40 publizierten Nachweisen/Periode vor.

#### *Vacciniina optilete* ■

Diese dem boreo-alpinen Verbreitungstyp zugehörige Art bevorzugt die zwergstrauchreichen Hochmoor-Torfgesellschaften und ist häufig auf der Zentralfläche des Moores anzutreffen. Die Raupen des Hochmoor-Bläulings fressen vornehmlich an Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*). Seit 1930 kam die Art auf niedrigem Niveau stetig vor. Gab es zwischen 1901 und 1965 noch aus 17 Mooren Nachweise, so lässt sich diese Art derzeit nur noch in sieben Mooren finden (u.a. Dammerstorfer Moor, Dänschenburger Moor, Gresenhorster Moor, Darzer Moor, Teufelsmoor bei Horst, Weißes Moor).

#### *Coenophila subrosea* ■

Die Raupen der Hochmoor-Bodeneule fressen an zahlreichen hochmoortypischen Pflanzenarten, u.a. Sumpf-Porst (*Ledum palustre*), Moor-Heidelbeere (*Vaccinium uliginosum*), Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) und kommen vornehmlich in den Randbereichen des Moores vor. Die Art hat eine mehr östliche und zumeist küstennahe Verbreitung (u.a. Usedom, Darß). Die einzigen aktuellen Fundpunkte liegen im Grenztaalmoor und im Großen Ribnitzer Moor. *C. subrosea* war schon immer selten (6 bis 15 Fundmeldungen/Periode). Ihre Stetigkeit bezogen auf die Anzahl von Fundmeldungen ist über ein Jahrhundert in etwa gleich geblieben, zeitweise eher leicht gestiegen.

#### *Anarta cordigera* ■

Die Moor-Bunteule ist als boreo-alpin bis eurosibirisch einzuordnen, ihre Raupe frisst an Moor-Heidelbeere (*Vaccinium uliginosum*), Moos- und Preiselbeere (*Vaccinium oxycoccus*, *Vaccinium vitis-idaea*). Die Art ist schattenfliehend und lebt ausschließlich auf den weitgehend gehölzfreien Zentralflächen der Moore. Sie hat einen vorpommerschen Ver-

breitungsschwerpunkt. Zwischen 1901 und 1965 wurde die Art in fünf Mooren gefunden, zwischen 1966 und 1990 nur noch in drei und heute liegen die einzigen Fundpunkte im Dänschenburger Moor und östlich der Müritz. Die Moor-Bunteule wurde schon immer selten nachgewiesen (1 bis 5 Fundmeldungen/Periode).

#### *Syngrapha interrogationis* ■

Dem holarktisch borealen Verbreitungstyp angehörend, lebt die Raupe der Heidelbeer-Silbereule vornehmlich an Heidelbeere und Moor-Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*). Die Art besiedelt nicht nur nährstoffarme Moore, sondern ist gelegentlich auch in bodensauren und staunassen Moorwäldern zu finden. Hatte die Art im Zeitraum von 1901 bis 1965 noch 8 Fundpunkte, so fand man sie bis 1991 noch in zwei Mooren (Duvener Moor, Anklamer Stadtbruch). Die Nachweisdichte ist somit über die Zeit deutlich gesunken. Seit 1992 liegen keine Nachweise mehr vor. Es gibt aber Anhaltspunkte, dass diese Art zeitweise aus Skandinavien bzw. dem Baltikum einfliegt, so dass eine Wiederbesiedlung nicht ausgeschlossen ist (Oszillation an der Verbreitungsgrenze).

#### *Carsia sororiata* ■

An Moosbeere fressend und dem boreo-alpinen Verbreitungstyp angehörig, lebt der Moosbeeren-Spanner auf der offenen Hochmoorfläche. Sechs aktuelle Fundpunkte stehen 18 Habitaten aus der Zeit zwischen 1901 und 1965 gegenüber. Die Art musste somit deutliche Einbußen in der Verbreitung hinnehmen (40 Fundmeldungen/Periode von 1901 bis 1965, 18 bis 1990, 14 bis 2015). Ein gehäuftes Auftreten wurde zwischen 1931 und 1945 sowie zwischen 1976 und 1990 registriert.

#### *Eupithecia gelidata* ■

Der Sumpfporst-Blütenspanner gehört zum boreo-alpinen Verbreitungstyp und frisst an Sumpfporst (*Ledum palustre*). In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts fand man ihn vornehmlich längs der Grenzbereiche zu Polen und auf der Insel Usedom. Bis Ende der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts gab es noch zwei Stellen südöstlich der Müritz, an denen die Art vorkam (NSG Serrahn, Moor bei Düsterförde). Sie war aber immer schon selten und konnte ab dem Jahr 2000 in Mecklenburg-Vorpommern nicht mehr nachgewiesen werden.

#### *Arichanna melanaria* ■

Der Rauschbeer-Spanner stellt den Übergang zu den tyrphophilen Arten dar. Er kann auch in lichten Moorwäldern mit Beständen der Fraßpflanzen vorkommen, so u.a. mit Moor-Heidelbeere (*Vaccinium uliginosum*), Sumpf-Porst (*Ledum palustre*) und Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*). Die eurosibirische Art lebt eher in den beschatteten Moorbereichen

und liebt ein Mosaik aus Hochmoor-Bulten- und Zwergstrauchgesellschaften. Sie zeigt, gemessen an den Fundpunkten je Auswerteperiode, eine deutlich positive Tendenz (Verdopplung der Nachweisdichte gegenüber der vorhergehenden Periode). Besonders häufig wurde sie in den Zeiträumen 1946 bis 1960, 1976 bis 1990 (jeweils 16 bis 40 Nachweise/Periode) und 1991 bis 2005 (mehr als 40 Nachweise/Periode) gefunden.

### **Tyrphobionte bis tyrphophile Arten**

#### *Protolampra sobrina* ■

Die Imagines der Heidemoor-Bodeneule (eurosibirischer Verbreitungstyp) sind häufig auch außerhalb der Hochmoore zu finden. Die Raupen fressen an Besenheide (*Calluna vulgaris*), Glockenheide (*Erica tetralix*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Moor-Heidelbeere (*Vaccinium uliginosum*). Die Art war schon immer selten, in Mecklenburg-Vorpommern existieren über mehr als ein Jahrhundert nur drei Fundpunkte (u.a. Ahlbeck, Klein Schmölen, Thurbruch). Interessant ist, dass die Art erst seit 1966 mit steigender Abundanz nachgewiesen wurde, seit 2005 gibt es keine Nachweise mehr.

#### *Lithophane lamda* ■

Noch stärker tyrphophil ist die Gagelstrauch-Moor-Holzeule. Diese holarktische Art lebt sowohl im Hochmoor als auch im Lagg und Moorwald. In letztgenanntem fressen die Raupen an Birken (*Betula*) und Weiden (*Salix*), sonst an Moor-Heidelbeere (*Vaccinium uliginosum*), Sumpf-Porst (*Ledum palustre*), Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) und Gagel (*Myrica gale*). Die meisten Nachweise stammen von 1901 bis 1965 und konzentrieren sich im vorpommerschen Bereich. Die Art kommt aber auch an der Küste zwischen Rostock und Ribnitz-Damgarten (Großes Ribnitzer Moor) sowie im Grambower Moor bei Schwerin vor. Die Nachweisdichte ist leicht, die Nachweisstellen sind stark rückläufig. Aktuelle Vorkommen finden sich im Großen Ribnitzer Moor, Anklamer Stadtbruch und Moor bei Jatznick.

#### *Celaena haworthii* ■

Die Raupen von Haworths-Mooreule (eurosibirischer Verbreitungstyp) fressen an Wollgräsern (*Eriophorum*) und Binsen (*Juncus*). Die Art ist auch im Moorwald (meist im Übergang zu Hochmoor) zu finden. Vom Moorschutzprogramm und den damit verbundenen ökologischen Sanierungen hat die Mooreule profitiert. Ihre Fundzahldichte hat sich zwischen 1991 und 2005 im Vergleich zu vorhergehenden Perioden nahezu verdoppelt, dann ist ein leichter Rückgang zu verzeichnen, der aber auch klimatisch bedingt sein kann. Häufig ist sie dabei in den nährstoffreicheren Mooren der Flusstal- und Seenniederungen zu finden.

*Amphipoea lucens* ■

Pfeifen- und Wollgräser (*Molinia*, *Eriophorum*) bilden die Nahrungsgrundlage dieser eurosibirischen Art. Die Raupen sind auf dem offenen Hochmoor zu finden, wohingegen die Falter häufig auf verheideten, trockneren Flächen fliegen. Die Moor-Stengeleule hat einen leichten Anstieg in der Anzahl der Fundorte (13 im letzten Nachweiszeitraum) und in der Nachweisfrequenz (ca. um ein Drittel) zu verzeichnen. Die höchste Nachweisdichte wurde zwischen 1991 und 2005 detektiert.

**Tyrphophile Arten***Coenonympha tullia* ■

Das Große Wiesenvögelein hat eine holarktische Verbreitung. Es ist nicht nur auf Hoch- und Zwischenmooren nachweisbar, sondern auch in Niedermooren und auf anmoorigen Wiesen mit Wollgräsern (*Eriophorum*) und Seggen (*Carex*, Fraßpflanzen der Raupen). Die Art unterlag gegenüber dem Zeitraum von 1901 bis 1965 einem deutlichen Bestandsrückgang (kumuliert 70 Meldungen im erstgenannten Intervall, 38 zwischen 1991 und 2015), war aber in den letzten 25 Jahren noch von 19 Fundplätzen bekannt (u.a. Schönwolder Moor, Weißes Moor bei Grabow, Grambower Moor). Die meisten publizierten Meldungen (jeweils 16 bis 40/Periode) liegen aus den Zeiträumen 1901 bis 1915, 1946 bis 1960 sowie 1976 bis 2005 vor.

*Proclossiana eunomia* ■

Ebenfalls holarktisch verbreitet und an Wiesen-Knöterich (*Polygonum bistorta*) fressend, kommt der Randring-Perlmutterfalter in Hoch-, Zwischen- und Niedermooren sowie auf Moorwiesen mit Wiesen-Knöterich vor. Die Art ist im letzten Jahrhundert auf fast allen Mooren nicht mehr nachgewiesen worden (1901 bis 1965 11 Fundstellen, 1966 bis 1990 10 Fundstellen, seit 1991 eine Fundstelle: Peenetal bei Loitz). In den 1990er Jahren erlosch auch dieses letzte Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern.

*Orgyia antiquoides* ■

In den Randbereichen von Hochmooren und auf Moor-Heiden findet sich der Heidebürstenbinder. Seine Raupen fressen an Besen-, Rosmarin- und Glockenheide (*Calluna vulgaris*, *Andromeda polifolia*, *Erica tetralix*) sowie Gagel (*Myrica gale*) und verschiedenen Weidenarten (*Salix*). Auch diese Art hat über das letzte Jahrhundert einen enormen Bestandsrückgang hinnehmen müssen und ist seit der Jahrtausendwende in Mecklenburg-Vorpommern nicht mehr nachweisbar. Sie war in unserem Bundesland aber nie sehr häufig und hatte zwischen 1931 und 1960 sowie 1976 und 1990 die meisten Fundmeldungen (6 bis 15/Periode).

*Acronicta menyanthidis* ■

Die Raupen der Heidemoor-Rindeneule (= Fieberklee-Eule) leben in besonnten Randbereichen von Hochmooren (Lagg), die Falter findet man häufig in den angrenzenden Niedermoorwäldern. Das Nahrungsspektrum der Raupe ist dementsprechend groß: Besenheide (*Calluna vulgaris*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*), Blutaue (*Comarum palustre*), Weidenarten (*Salix*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Moor-Heidelbeere (*Vaccinium uliginosum*). Die Art war nie häufig in den Mooren unseres Bundeslandes (16 bis 40 Fundmeldungen/Periode zwischen 1886 und 1915, 1931 und 1960, 1976 und 2014) und hat im Zeitraum seit 1991 noch wenige Fundpunkte u.a. im Dänschenburger und Grenztaalmoor sowie Grambower Moor und Großem Ribnitzer Moor.

*Diarsia dahlia* ■

Die Moorwiesen-Erdeule frisst an Besenheide (*Calluna vulgaris*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Wegerich (*Plantago*), Primeln (*Primula*), Sauerampfer (*Rumex*) und Löwenzahn (*Taraxacum*). Dementsprechend ist sie nicht nur im Lagg von Hochmooren, sondern auch in anmoorigen Bruchwäldern und in trockeneren Bereichen mit Heidelbeere und Heidekraut verbreitet. Auch diese Art war in Mecklenburg-Vorpommern niemals sehr häufig. Sie kam zwischen 1931 und 1960 etwas häufiger vor (6 bis 15 Meldungen/Periode). Seit Mitte der 1990er Jahre gab es in Mecklenburg-Vorpommern keine Nachweise mehr.

*Lithomoia solidaginis* ■

Sowohl auf dem offenen Hochmoor als auch im schattigen, lichten Moorwald findet man die Rollflügel-Holzeule. Wesentlich ist das Vorkommen von Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Moor-Heidelbeere (*Vaccinium uliginosum*) als wichtigste Futterpflanzen dieser holarktischen Art. Die Anzahl der Fundorte in Mecklenburg-Vorpommern ist über das Jahrhundert hinweg stetig angestiegen. Seit 1991 existieren 16 Stellen u.a. im Anklamer Stadtbruch, Dänschenburger Moor, Grambower Moor und Gresenhorster Moor. Auch die Nachweisdichte ist gestiegen und hat seinen Peak zwischen 1991 und 2005 mit 16 bis 40 publizierten Funden erreicht. Sie ist seitdem leicht gesunken, wobei Habitatverluste im Küstenbereich eine größere Rolle spielen.

*Hypenodes humidalis* ■

Die Raupe der Moor-Motteneule frisst an Binsen (*Juncus*) und Seggenarten (*Carex*). In Hochmooren lebt sie im Bereich des Lags, ansonsten auf vermoorten Wiesen, in Sumpfbereichen und an mit Röhrichten bestandenen Fließgewässerrufern. Diese Art hat in ihrer Verbreitung stark zugenommen und v.a. nährstoffreichere Moorbereiche erobert. Zwischen 1976 und 2005 liegt die höchste Nachweisdichte mit 16 bis 40 Nachweisen/Periode.

*Itame brunneata* ■

An Hoch- und Zwischenmoore mit Zwergstrauchvegetation, aber auch an kühle Heidelbeerwälder ist der holarktische Waldmoorspanner angepasst. Zur Nahrung seiner Raupe gehören Heidelbeere und Moor-Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*). Diese Art hat in Mecklenburg-Vorpommern seit 1991 eine starke Expansion erfahren (ca. 40 Fundorte). Seit 1976 steigt die Fundmeldungsichte bis 1990 auf 16 bis 40 an, dann tritt bis 2005 eine weitere Steigerung bis weit über 40 Meldungen/Periode auf, bevor die Dichte wieder etwas unter 40 Meldungen/Periode sinkt. Die Art tritt auch außerhalb von Mooren auf und wird partiell sogar im innerstädtischen Bereich gefunden (z. B. in Stralsund).

**Leicht tyrphophile Arten***Thumatha senex* ■

Das Rundflügel-Flechtenbärchen gehört dem vorderasiatisch/mediterranen Verbreitungstyp an. Die Art lebt am Rand von Hochmooren, nimmt aber fast alle anderen Feuchtgebiete an, soweit Lebermoose (*Jungermannia*) und Erlenflechten vorkommen. Damit dürfte sie in die Kategorie „stete Begleiter der Hochmoorarten“ einzuordnen sein. Das Bärchen hat, wie die vorhergehende Art, über die letzten 100 Jahre viele Gebiete auch außerhalb von Hochmooren neu besiedelt. Seit 1976 wurden zumindest 16 bis 40 Fundmeldungen publiziert, ab 1990 deutlich über 150.

*Scopula corrivalaria* ■

Der Ampfer-Kleinspanner kommt in Zwischenmooren und Sumpfbereichen sowie auf vermoorten Wiesen vor, wo die Raupe an Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*) frisst. Diese Art war in Mecklenburg-Vorpommern schon immer selten, nur von 1946 bis 1960 etwas häufiger (6 bis 15 Meldungen/Periode). Die Fundpunkte lagen fast ausschließlich im vorpommerschen Bereich, wobei die Küsten und Inseln bevorzugt wurden. Seit 1991 ist nur noch ein Nachweisbereich (Peenetalwiesen bei Gützkow) bekannt.

*Idaea muricata* ■

Zwischenmoore und feuchte bis nasse Wiesen bevorzugend, lebt die Raupe des Purpurstreifen-Zwergspanners an Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Knöterich (*Polygonum*), Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*), Brom- und Himbeere (*Rubus*). Seit 1976 sind die Fundmeldungen stark gestiegen (16 bis 40 Meldungen/Periode). Dabei wird deutlich, dass die Art auch neue Lebensräume besiedeln konnte. So können die Imagines auch in trockenen, aber krautreichen Habitaten (z. B. in Negast bei Stralsund) vorkommen.

#### 4. Danksagung

Die Autoren möchten sich beim Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern für die Bereitstellung von Fundortdaten zu den tyrphophilen und tyrphobionten Schmetterlingsarten bedanken. Ein herzlicher Dank geht auch an Frau Dipl.-Biol. Renate Seemann im Müritzeum in Waren/Müritz, die ihren Fundus für die Auswertung bereitwillig öffnete. Zudem sei allen Entomologen des Entomologischen Vereins Mecklenburg gedankt, die mit ihren Fundortangaben zum Gelingen des Vorhabens beitragen.

#### 5. Literaturverzeichnis

- ANONYMUS (2014): Geschichte der Wasserwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern. URL: [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Wasserwirtschaft\\_in\\_Mecklenburg-Vorpommern](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Wasserwirtschaft_in_Mecklenburg-Vorpommern) (Stand: 05.07.2015).
- BIOTA (2015): Artdatenbank (unveröffentlicht).
- BURMEISTER, E.-G. (1990): Die Tierwelt der Moore (speziell der Regenmoore). – In: GÖTTLICH, K. [Hrsg]: Moor- und Torfkunde: 29 - 47; Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- DE LATTIN, G. (1967): Grundriss der Zoogeographie. – 602 S.; Stuttgart (Gustav Fischer Verlag).
- DEUTSCHMANN, U. (2010): Die Schmetterlingsfauna am renaturierten Mühlenbach bei Kraak, Landkreis Ludwigslust. – *Virgo* **13** (1): 20 - 28; Schwerin.
- DEUTSCHMANN, U. (2014): Die Schmetterlingsfauna am renaturierten Mühlbach bei Kraak, Landkreis Ludwigslust-Parchim, Mecklenburg. – *Virgo* **17** (1): 26 - 34; Schwerin.
- DEUTSCHMANN, U., DETTMANN, K., EIFLER, M., HALLETZ, S., HENGMITH, K., LUDWIG, R., PLOTZ, A., SCHUSTER, A., WOOG, D., ZESSIN, W. & ZIEGLER, W. (2010): Erfassung und Bewertung der Insektenfauna im FFH-Gebiet „Wald- und Moorlandschaft um den Röttgeller See“ bei Dechow, Mecklenburg (Lepidoptera, Coleoptera, Heteroptera, Orthoptera, Odonata). – *Virgo* **13** (2): 4 - 35; Schwerin.
- GELBRECHT, J., KALLIES, A., GERSTBERGER, M., DOMMAIN, R., GÖRITZ, U., HOPPE, H., RICHERT, A., ROSENBAUER, F., SCHNEIDER, A., SOBCZYK, T. & WEIDLICH, M. (2003): Die aktuelle Verbreitung der Schmetterlinge der nährstoffarmen und sauren Moore des nordostdeutschen Tieflandes (Lepidoptera). – *Märkische Ent. Nachr.* **5** (1): 1 - 68; Potsdam.
- GLA M-V (1994): Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern – Oberfläche, Übersichtskarte 1:500.000 (GÜK), an die Oberfläche und am angrenzenden Seegrund auftretende Bildungen – Geologisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern.
- HEINICKE, W. & NAUMANN, C. (1980): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Noctuidae. – *Beitr. Ent.* **30** (2): 385 - 452; Berlin.
- HEINICKE, W. & NAUMANN, C. (1982): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Noctuidae. – *Beitr. Ent.* **32** (1): 39 - 188; Berlin.

- HENNICKE, M. (1998): Bemerkenswerte aktuelle Nachweise von Großschmetterlingen (Lep.) im Landkreis Uecker-Randow (Mecklenburg-Vorpommern). – Ent. Nachr. Ber. **42**: 83 - 84; Dresden.
- HENNICKE, M. (1999): Vergleichende Naturbeobachtungen am Licht und am Köder im Winterhalbjahr 1997/1998 (Lep.). – Ent. Nachr. Ber. **42**: 67 - 68; Dresden.
- HENNICKE, M. & SCHULZ, D. (2012): Großschmetterlingsfauna des ehemaligen Landkreises Uecker-Randow, Erfassungszeitraum 1961-2000. Verbreitung, Biotope, Gefährdung. – 129 S.; Ferdinandshof (Förderverein für Naturschutzarbeit Uecker-Randow-Region e.V.).
- HOPPE H. (1985): Faunistische Notizen. 222. Lepidopterologischer Sammelbericht von der Insel Rügen (Lep.). – Ent. Nachr. Ber. **29**: 85 - 88; Dresden.
- HOPPE, H. (1994): Ein Beitrag zur Noctuiden-Fauna von Westmecklenburg (Lep., Noc.). – Ent. Nachr. Ber. **39**: 98; Dresden.
- KARISCH, T. (2014): Die Schmetterlinge (Lepidoptera) im Hochharz Sachsen-Anhalts unter besonderer Berücksichtigung der kennzeichnenden Arten der Fauna-Flora-Habitat-Lebensraumtypen. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt **2**: 436 S.; Halle.
- KOCH, M. (1991): Wir bestimmen Schmetterlinge. Ausgabe in einem Band, bearbeitet von W. HENNICKE. – 792 S.; Leipzig, Radebeul (Neumann Verlag).
- KRAUSSMANN, B. (1957): Tabellarische Übersicht der bis zum Jahre 1955 in Mecklenburg festgestellten Lepidoptera (Schmetterlinge). – Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg **3**: 44 - 99; Rostock.
- PLOTZ, A. & DEUTSCHMANN, U. (2007): Zusammenfassung der Schmetterlingsfauna an den Magerrasenstandorten und Feuchtbiotopen in Sandfeld bei Kneese (Nordwest-Mecklenburg). – Virgo **10** (1): 33 - 42; Schwerin.
- PRECKER, A. (2001): Hydrogeologische Aspekte der Entstehung und der Möglichkeit der Restitution norddeutscher Moore. – Telma **31**: 53-63; Hannover.
- PRECKER, A. & KRBETSCHKE, M. (1996): Die Regenmoore MV-Erste Auswertungen. – Telma **26**: 205 - 22; Hannover.
- RABELER, W. (1931): Die Fauna des Göldenitzer Hochmoores in Mecklenburg. Mollusca Isopoda, Arachnoidea, Myriapoda, Insecta. Dissertation. – In: Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere **21** (1). – S. 260 - 264; Berlin (Verlagsbuchhandlung Julius Springer).
- REINHARDT, R. (1983): Beiträge zur Insektenfauna der DDR. Lepidoptera – Rhopalocera et HesperIIDae, Teil II. – Ent. Nachr. Ber. **26**, Beiheft 2: 3 - 64; Berlin.
- REINHARDT, R. (1985): Beiträge zur Insektenfauna der DDR. Lepidoptera: Rhopalocera et HesperIIDae. 1. Nachtrag. Ergänzung der Funde bis 1980. – Ent. Nachr. Ber. **29**: 265 - 268; Berlin.
- REINHARDT, R. (1989): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Rhopalocera et HesperIIDae. 2. Nachtrag – Ergänzungen und Korrekturen bis 1980. – Ent. Nachr. Ber. **33**: 103 - 110; Dresden.

- REINHARDT, R. (1995): Die Tagfalter der Bundesrepublik Deutschland – eine Übersicht in den Bundesländern (Lep.) – Ent. Nachr. Ber. **39**: 109 - 132; Dresden.
- REINHARDT, R. & KAMES, P. (1982): Beiträge zur Insektenfauna der DDR. Lepidoptera – Rhopalocera et Hesperiiidae, Teil I. – Ent. Nachr. Ber. **26**, Beiheft 1: 5 - 72; Berlin.
- REINHARDT, R., KUNA, G., WACHLIN, V., LANDECK, I. & KRETSCHMER, H. (2013): Beiträge zur Insektenfauna Ostdeutschlands: Großes Wiesenvögelchen *Coenonympha tullia* (MÜLLER, 1764) (Lepidoptera, Nymphalidae). – Ent. Nachr. Ber. **57**: 98 - 107; Dresden.
- REINHARDT, R., KUNA, G., WACHLIN, V., LANDECK, I. & POLLRICH, S. (2014): Beiträge zur Insektenfauna Ostdeutschlands: Hochmoor-Bläuling *Plebejus optilete* (KNOCH, 1781) (Lepidoptera, Lycaenidae). – Ent. Nachr. Ber. **58**: 211 - 221; Dresden.
- SCHIEFELBEIN, U., LENSCHOW, U. & OTTO, D. (2011): Moorrevitalisierungen in Mecklenburg-Vorpommern – eine Bilanz der letzten 20 Jahre. – Telma Beiheft **4**; 73 - 84; Hannover.
- SOMMER, R. S., THIELE, V. & SEPPÄ, H. (2015): Use and misuse of the term „glacial relict“ in the Central European biogeography and conservation ecology of insects. – Insect Conservation and Diversity doi: 10.1111/icad. 12109, 3 pp; London.
- SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – 622 S.; Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- STANGE, G. (1899-1901): Die Lepidopteren der Umgebung von Friedland. – 203 S. 3 Teile; Friedland (Zeitschrift für Gymnasien).
- TABBERT, H. (1987): Die Tagfalter der Stalsunder und Grimmener Umgebung im Zeitraum von 1956 - 1986 (Lep., Rhopalocera et Hesperiiidae). – Ent. Nachr. Ber. **31**: 237 - 246; Dresden.
- TABBERT, H. (1998): Bemerkenswerte Noctuidae aus der Stralsunder Umgebung (Lep.)\* – Ent. Nachr. Ber. **41**: 9 - 17; Dresden.
- 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; Hannover.
- THIELE, V., BERLIN, A., BLUMRICH, B. & HÖHLEIN, V. (2004): Lepidopteren- und Trichopterenzoozönosen des Naturschutzgebietes „Rugenseemoor“ (Mecklenburg-Vorpommern) und ihre Bedeutung als typspezifisches zoologisches Leitbild. – Telma **34**: 155 - 171; Hannover.
- THIELE, V., BERLIN, A., BLUMRICH, B., BRINGMANN, H.-D., GOTTSCHALK, H.-J., WOLF, F., BECKMANN, H. & EITNER, M. (2014a): Zur Kenntnis ausgewählter Gruppen der Insekten im Kesselmoor des Naturschutzgebietes „Schlichtes Moor“ (Mecklenburg-Vorpommern). – Telma **44**: 39 - 64; Hannover.
- THIELE, V., PRECKER, A., BERLIN, A. & BLUMRICH, B. (2011): Biozönotische Analyse des „Teufelsmoores bei Gresenhorst“ (Mecklenburg-Vorpommern) mittels der Lepidopteren und aquatischen Insekten. – Telma **41**: 101 - 124; Hannover.
- THIELE, V. & LUTTMANN, A. (2015): Tyrphobionte Schmetterlingsarten nährstoffarmer Moore. Eine parametergestützte Analyse zum Artenspektrum als Grundlage für Schutzstrategien mit Hinblick auf den Klimawandel. – NuL **47** (4): 101 - 108; Stuttgart.

- THIELE, V. (2014): Welche Schmetterlingsarten sind an Arm- und Zwischenmoore im nordostdeutschen Tiefland gebunden? – *Virgo* **17**: 35 - 41; Schwerin.
- THIELE, V., LUTTMANN, A., HOFFMANN, T. & RÖPER, C. (2014b): Ökologische Auswirkungen von Klimaänderungen und Maßnahmenstrategien für europäisch geschützte Arten. Fallstudie zweier FFH-Gebiete in Sachsen-Anhalt. – *NuL* **46** (6): 169 - 176; Stuttgart.
- THIELE, V., LUTTMANN, A., LIEBE EDLE VON KREUTZNER, K., DEGEN, B., BERLIN, A., LIPINSKI, A., NIEDERSTRASSER, J., KOCH, R. & VON DEM BUSSCHE, J. (2013): Durchführung einer Untersuchung zu den Folgen des Klimawandels in Sachsen-Anhalt. Wirkungen des Klimawandels auf europäisch geschützte Arten und Lebensräume. – *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt* 6. – 231 S. und div. Anh.; Halle.
- URBAHN, E. & URBAHN, H. (1939): Die Schmetterlinge Pommerns mit einem vergleichenden Überblick über den Ostseeraum. – 364 S.; (Stettiner Entomologische Zeitung); Stettin.
- WEIDLICH, M. (1992): Der Kenntnisstand über die Verbreitung von *Herminia humidalis* (DOUBLEDAY, 1850) (= *Schrankia turfosalis* (WOCKE, 1850)) in den ostdeutschen Ländern (Lepidoptera, Noctuidae). – *Ent. Nachr. Ber.* **36**: 29 - 35; Dresden.

#### Anschriften der Verfasser:

Dr. V. Thiele  
Frau B. Blumrich  
biota-Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH  
Nebelring 15  
D-18246 Bützow  
E-Mail: volker.thiele@institut-biota.de  
britta.blumrich@institut-biota.de

Dipl.-Ing. H. Tabbert  
Kranichbogen 19  
D-18442 Steinhagen  
OT Negast

B.Sc. S. Schuhmacher  
Fachhochschule Neubrandenburg  
Naturschutz und Landnutzungsplanung  
Brodaer Straße 02  
D-17033 Neubrandenburg  
E-Mail: schuhmacher-sandra@web.de

132

Frau Ch. Gohr  
Philipps-Universität Marburg  
Fachbereich Geographie  
Deutschhausstraße 10  
D-35032 Marburg  
E-Mail: [charlotte.gohr@web.de](mailto:charlotte.gohr@web.de)

Manuskript eingegangen am 22. Juli 2015