

|       |         |                 |        |                         |
|-------|---------|-----------------|--------|-------------------------|
| TELMA | Band 35 | Seite 111 - 122 | 6 Abb. | Hannover, November 2005 |
|-------|---------|-----------------|--------|-------------------------|

# Verbreitung und Schutz in Mooren lebender Libellen in Sachsen (Insecta: Odonata)\*)

Spreading and preservation of dragonflies in bogs in Saxony

THOMAS BROCKHAUS

## Zusammenfassung

Die sächsischen Moore sind auch Lebensräume für Libellen. Neben den tyrphobionten Arten leben hier eine Reihe gefährdeter und besonders geschützter Arten, die neben anderen Lebensräumen auch Moore besiedeln. Es kann gezeigt werden, dass auf Ebene der Naturräume moorreiche Landschaften Ausbreitungszentren für bestimmte Arten sind. Die wissenschaftliche Forschung zur Faunistik und Ökologie der Moorlibellen in Sachsen ist noch defizitär.

## Abstract

The bogs in Saxony are also habitats for dragonflies. Besides of the tyrphobiont species there live also a lot of other endangered and especially protected species. Nature landscapes with many bogs can be spreading centres for several species. The scientific research of faunistic and ecology from the bog dragonflies in Saxony is insufficient.

## 1. Einleitung

Moore sind Extremlebensräume für Pflanzen und Tiere. Die lokalklimatischen Bedingungen in offenen Hochmooren werden als kaltkontinental charakterisiert (PEUS 1950). In *Sphagnum*-Mooren limitieren zudem niedrige pH-Werte die Besiedlung durch aquatische Organismen.

Nachfolgend soll dargestellt werden, welche Bedeutung die sächsischen Moore als Lebensräume für die Insektenordnung der Libellen haben. Die faunistischen Darstellungen beruhen im Wesentlichen auf der kürzlich erschienenen Landesfauna der Libellen Sach-

\*) Überarbeiteter Vortrag, gehalten am 3. Juni 2005 auf der Tagung von DGMT und der NABU-Fachgruppe Ornithologie Großdittmannsdorf in Dresden-Marsdorf

sens (BROCKHAUS & FISCHER 2005). Die Angaben zur Verbreitung beziehen sich, wenn nicht anders ausgewiesen, auf den Zeitraum zwischen 1990 und 2004. Zu den naturräumlichen Bezügen siehe den Artikel von BASTIAN & RÖDER (2005) in diesem Heft.

## 2. Lebensbedingungen in Mooren

Der Begriff „tyrphobiont“ für überwiegend in Mooren lebende Tiere geht auf PEUS (1932) zurück. Für die Libellen wurde die „Moorbindung“ bereits frühzeitig kontrovers diskutiert (z.B. STEINER 1948 versus SCHIEMENZ 1954b). Erst jüngere Untersuchungen vermitteln uns einigermassen Verständnis für die in Mooren wirkenden ökologischen Schlüsselfaktoren. Umfangreiche Untersuchungen erfolgten durch SCHMIDT (1964) über Moorlibellen im Kaltenhofer Moor bei Kiel.

STERNBERG (1990) untersuchte in den Mooren des Schwarzwaldes die autökologischen Bedingungen von 6 Moorarten. Er stellte in Laborexperimenten fest, dass die Arten nicht an niedrige pH-Werte gebunden sind. Keine der hierzu untersuchten Arten zeigte eine signifikante Reaktion bezüglich eines Gradienten, der von pH-Wert 3 bis pH-Wert 7 reichte. Während Moore durch ein raues Regionalklima gekennzeichnet sind (kühle, feuchte Bedingungen), erwärmen sich die Moorschlenken selbst im tages- und jahreszeitlichen Verlauf enorm. Der dunkle Torfschlamm nimmt Wärme auf, so dass Libellenlarven während der kurzen Vegetationsperiode günstige Temperaturbedingungen haben und eine beschleunigte Wachstumsphase durchlaufen. Die Imagines einiger Arten können durch temperaturbedingten Farbwechsel während der kurzen Sonnenscheindauer zusätzlich Wärme aufnehmen. Dieser Effekt ist reversibel (STERNBERG 1987).

Essenziell sind die durch moortypische Vegetation geprägten Strukturen, z.B. ist die Hochmoor-Mosaikjungfer *Aeshna subarctica* obligatorisch an flutende Torfmoosrasen gebunden (SCHMIDT 1964, PETERS 1987). Sowohl Torfmoosbestände als auch durch Wollgräser, Seggen und andere Moorarten gebildete Vertikalstrukturen sind Rendezvous-Plätze für die Partnerfindung, Eiablageplätze und schließlich auch Schlupfplätze für die das Gewässer verlassenden Larven (z.B. BAUMANN 2001).

Moore sind meist fischfrei. Für Libellen als Prädatoren der mittleren trophischen Ebene sind diese konkurrenzarmen Verhältnisse günstig. Andererseits ist v.a. für die Larven das Nahrungsspektrum eingeschränkt. Außerdem führen die starken jahres- und tageszeitlichen Temperaturschwankungen zu langen Entwicklungszyklen. So dauert die Larvenentwicklung der Torf-Mosaikjungfer *Aeshna juncea* 3 bis 4 Jahre.

Moore liegen oft isoliert in der Landschaft. Sie sind entweder durch umliegende Landnutzung und Infrastruktur separiert oder bilden „Moorinseln“ inmitten ausgedehnter Wald- und Forstgebiete. Über Populationsstrukturen und Ausbreitungsverhalten der hier

lebenden meist sehr kleinen Bestände der Moorlibellen ist erst wenig bekannt. Die sehr flugtüchtigen Imagines der Edellibellen wechseln zwischen verschiedenen Mooren, wenn diese in wenigen Kilometern Entfernung zueinander liegen (SCHMIDT 1964, STERNBERG 1990). KNAUS & WILDERMUTH (2002) untersuchten zwei Bestände der Alpen-Smaragdlibelle *Somatochlora alpestris* in der Schweiz und analysierten die Metapopulationsstrukturen der Imagines mittels individueller Markierung. In einer über 9 Jahre untersuchten Metapopulation von *Aeshna subarctica* unterschied STERNBERG (1995) „Stammhabitate“, „Nebenhabitate“ und „Latenzhabitate“ mit unterschiedlichen Funktionen für die langfristige Stabilisierung der Gesamtpopulation.

### 3. Moore in Sachsen

In Sachsen boten v.a. die jungpleistozän geprägten Tieflandregionen sowie die niederschlagsreichen Gipfelregionen der sächsischen Gebirge in den vergangenen 7000 Jahren günstige Voraussetzungen für die Entstehung von Mooren. Dies spiegelt sich auch in der kulturellen Entwicklung wieder. So wird die ursprüngliche Bedeutung des Namens Luzica (Lausitz) mit „Sumpfland“ übersetzt (VOGEL 1998).

Infolge frühzeitiger Landbesiedlung und –nutzung, der Entwicklung der Montanindustrie seit dem 13. Jahrhundert, einer starken Industrialisierung während der Gründerjahre, einer schnellen Bevölkerungszunahme, der Landwirtschaftsintensivierung in den 1960er bis 1980er Jahren und nicht zuletzt durch einen exzessiv gewachsenen Braunkohlebergbau in den vergangenen 50 Jahren sind in Sachsen nur in wenigen Naturräumen größere Moorkomplexe erhalten geblieben. Diese liegen v.a. in der Dübener Heide (z.B. Zadlitzbruch, Wildenhainer Bruch, Saugrundmoor), im Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet (z.B. Dubringer Moor, Milkeler Moor), in den Königsbrück-Ruhlander Heiden (Moore in der Königsbrücker Heide, Waldmoore bei Großdittmannsdorf) und im Erzgebirge (z.B. Großer und Kleiner Kranichsee, Mothäuser Heide, Georgenfelder Hochmoor). Hinzu kommen eine Reihe kleinerer Moorstandorte, wie der Hochmoorrest am Großhartmannsdorfer Großeich (Osterzgebirge), das Saugarten-Moor in der Dresdner Heide (Westlausitzer Hügel- und Bergland) oder einige Übergangsmoore in der Muskauer Heide, um nur einige Beispiele zu nennen (Abb. 1).

### 4. Verbreitung einiger nur in Mooren lebender Arten

Von den paläarktischen Libellenarten sind nur wenige tyrphobiont im Sinne von PEUS (1932). In Sachsen sind lediglich die Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) und die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) typische Moorarten im o.g. Sinne. Beide Arten besiedeln Moore sowohl im Berg- als auch im Tiefland. Die Hochmoor-Mosaikjungfer ist bisher nur aus drei Mooren mit reproduzierenden Beständen be-

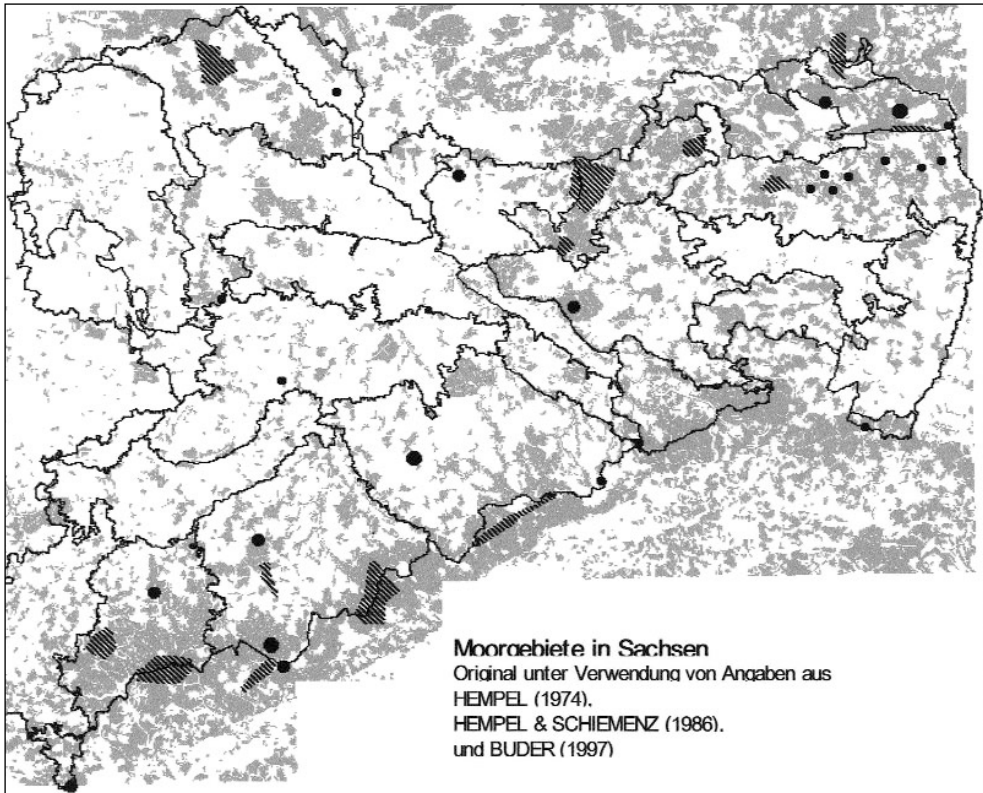


Abb. 1: Moore in Sachsen (Original) (Punkte geben Einzelmoore, Schraffierungen Moorgebiete an. Grau untersetzt sind die Waldgebiete. Die Darstellung der naturräumlichen Einteilung folgt BASTIAN 2003)  
Bogs in Saxony (Original) (Points are separate bogs, hatchings are bog areas. Grey plains are wood areas. Nature landscapes after BASTIAN (2003))

kannt (Zadlitzbruch, Dübener Heide, Moor bei Daubitz, Muskauer Heide, Großer und Kleiner Kranichsee, Westerzgebirge) (BROCKHAUS 2003, Abb. 2). Für die Arktische Smaragdlibelle, die auch sehr kleine Moore besiedelt, liegen mehr Fundorte vor, die sich punktuell vom Berg- bis zum Tiefland verteilen.

Einige disjunkt verbreitete Arten besiedeln in ihrem mitteleuropäischen Teilareal Mittelgebirgsmoore (BROCKHAUS 1994). In Hochgebirgen und im borealen Teilareal lockert sich die Moorbinding. Zu diesen Arten gehört die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*). Die Art besiedelt in Sachsen ausschließlich Erzgebirgsmoore in Höhen über 635 m ü. NN. Die höchstgelegenen Beobachtungen liegen von der Schlauderwiese bei Oberwiesenthal (1100 m ü. NN) und aus dem Pfahlbergmoor (um 1010 m ü. NN, hier auch Entwicklungsnachweise) vor (Abb. 3).

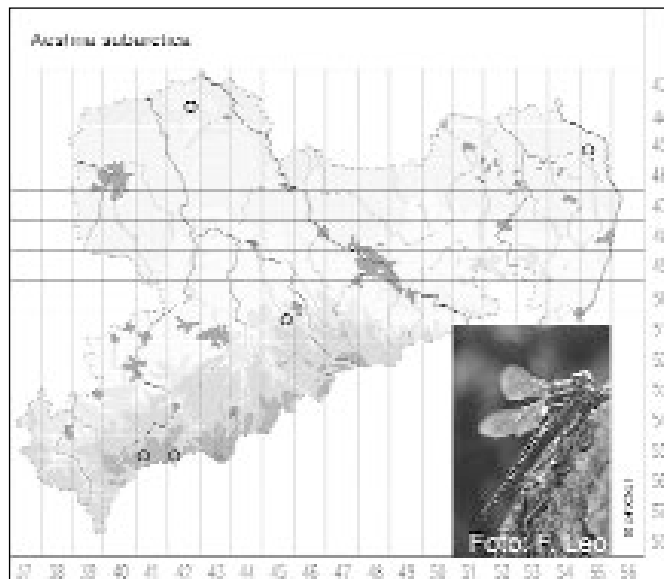


Abb. 2: Verbreitung der Hochmoor-Mosaikjungfer *Aeshna subarctica* in Sachsen  
Distribution of *Aeshna subarctica* in Saxony

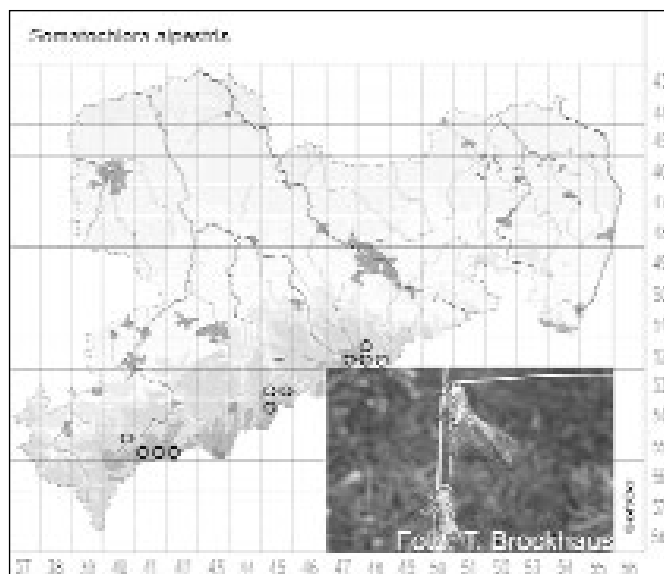


Abb. 3: Verbreitung der Alpen-Smaragdlibelle *Somatochlora alpestris* in Sachsen  
Distribution of Alpine Emerald *Somatochlora alpestris* in Saxony

## 5. Moorlibellen und Artenschutz

### 5.1 Moore als Lebensräume besonders geschützter Arten

Alle Libellenarten sind in Deutschland besonders geschützt. Darüber hinaus sind für einige europaweit gefährdete Arten im Rahmen der „FFH-Richtlinie“ die Lebensräume in den EU-Mitgliedstaaten zu sichern. Dies betrifft die Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie. Einige dieser Arten leben auch in Mooren. Hierzu gehören die Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*), die Zierliche Moosjungfer (*L. caudalis*) und die Östliche Moosjungfer (*L. albifrons*).

#### **Beispiel: Östliche Moosjungfer *Leucorrhinia albifrons***

Die Östliche Moosjungfer (Abb. 4) ist ein eurosibirisches Faunenelement. Die Art bevorzugt strukturreiche stehende Gewässer mit voll besonnten oder nur gering beschatteten Wasserbereichen, gut strukturierter Verlandungszone und ausreichend submerser Vegetation. Die Larven entwickeln sich sowohl in schwach sauren als auch neutralen oligotrophen bis mesotrophen Gewässern. In Gewässern mit Fischbesatz sind sie in der interspezifischen Konkurrenz unterlegen (VOIGT 2005). Die Art ist in Sachsen sehr selten. Von den 9 bekannten aktuellen Vorkommen befinden sich 3 in Mooren. Es sind dies der Zatlitzbruch in der Dübener Heide (BROCKHAUS & HUTH 1999), die Waldmoore bei Großdittmannsdorf (ENGLER 1994, HEISE & SCHRACK 1999) sowie ein Torfstichgebiet im Zeissholz südwestlich von Hoyerswerda (H. SCHNABEL). Historische Nachweise liegen auch aus dem Milkeler Moor im Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet vor (SCHIEMENZ 1954a, HERTEL & HÖREGOTT 1961).

Die Östliche Moosjungfer ist nicht überwiegend an Moore gebunden. Jedoch leben in einigen sächsischen Mooren stabile, individuenreiche Bestände dieser Art. Alle Moorkommen der Art sind Bestandteil des sächsischen Natura 2000-Gebietsnetzes.

### 5.2 Moore als Rückzugsgebiete für gefährdete Arten

Durch vielfältige Veränderungen stehender Gewässer v.a. infolge des auf ihnen liegenden Nutzungsdrucks haben einige Arten in Mooren ihre wichtigsten Rückzugsräume gefunden. In Sachsen sind dies z.B. die Zwerglibelle (*Nehalennia speciosa*) und die Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*). Die Zwerglibelle ist jedoch aktuell in Sachsen verschollen. Aus den letzten 43 Jahren liegen keine Beobachtungen für diese Art vor.

#### **Beispiel: Gefleckte Smaragdlibelle *Somatochlora flavomaculata***

Die Gefleckte Smaragdlibelle (Abb. 5) hat in den vergangenen 40 Jahren erhebliche Bestandeseinbußen erlitten. Sie gehört aktuell zu den seltenen Arten in Sachsen. Verursacht



Abb. 4: Die Östliche Moosjungfer *Leucorrhinia albifrons* ist eine europaweit besonders geschützte Libellenart. Einige individuenreiche Vorkommen leben auch in sächsischen Mooren  
*Leucorrhinia albifrons* is strong protected in Europe. Occurences with many specimen also live in bogs of Saxony



Abb. 5: Die Gefleckte Smaragdlibelle *Somatochlora flavomaculata* hat in sächsischen Mooren einige individuenreiche Bestände  
 Some occurences of Yellow-spotted Emerald *Somatochlora flavomaculata* with many specimen live in bogs of Saxony

wurde dieser dramatische Bestandsrückgang wahrscheinlich durch Nutzungsintensivierungen stehender Gewässer, die mit Instandhaltungsmaßnahmen einhergingen, welche kaum die späten Verlandungsstadien, die die Art benötigt, zuließen. Von den noch bekannten 67 Vorkommen liegen 10 in Mooren. Gute Bestände gibt es z.B. im Wildenhainer Bruch und im Saugrundmoor in der Dübener Heide und in Vermoorungsbereichen von Teichen im Moritzburger Teichgebiet. Besiedelt werden neben stehenden Gewässern mit ausgedehnten Verlandungszonen auch Durchströmungsmoore und riedreiche Übergangs- und Niedermoore.

### 5.3 Moore als Ausbreitungszentren

Es ist schwierig, das Ausbreitungspotenzial von Arten in einem Naturraum in Abhängigkeit vom Vorhandensein bestimmter Biotope zu ermitteln. Im Rahmen der Erstellung der Landesfauna der Libellen Sachsens konnten hierzu jedoch deutliche Bezüge herausgearbeitet werden. Der prozentuale Anteil von erfassten Moorgewässern ist sehr unterschiedlich, je nach dem, wie moorreich ein Naturraum ist. Während zum Beispiel von 300 untersuchten Lebensräumen im Erzgebirgsbecken lediglich 2 als Moorgewässer charakterisiert wurden (0,7 %), konnten im Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet 24 Moorgewässer bei insgesamt 331 untersuchten Gebieten erfasst werden (7,3 %). Auch im Westerbirge war der Mooranteil bei 14 Mooren und Moorgewässern von 152 untersuchten Gebieten groß (9,2 %). Vergleicht man nun den „Moorreichtum“ einer Landschaft mit der Präsenz, die eine Art im Naturraum erreicht, so ergeben sich interessante Ergebnisse.

#### **Beispiele: Speer-Azurjungfer *Coenagrion hastulatum* und Torfmosaikjungfer *Aeshna juncea***

Beide Arten besiedeln ein Spektrum von Lebensräumen, welches von Hochmooren über mäßig nährstoffreiche Moore bis hin zu extensiv genutzten Teichen reicht. Der Anteil von Vorkommen dieser Arten nimmt mit dem Anteil der Moore und Moorgewässer in den verschiedenen Naturräumen signifikant zu (Abb. 6). Während beide Arten z.B. in den Königsbrück-Ruhländer Heiden im Norden Sachsens und im Erzgebirge keine Seltenheiten sind, gibt es kaum Vorkommen in der moorarmen Gefildezone.



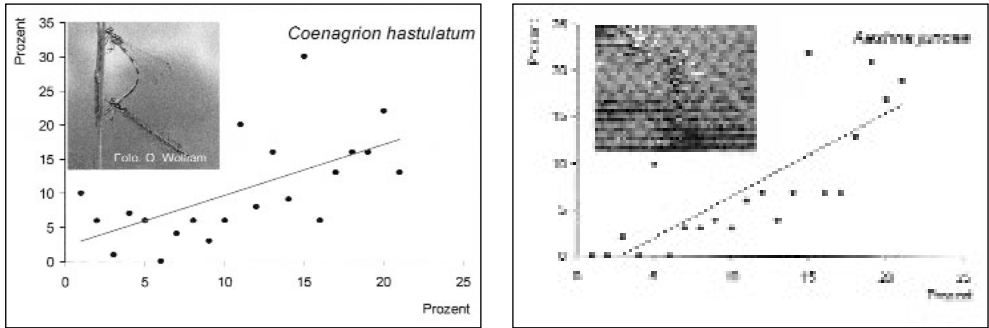


Abb. 6: Präsenz von Speer-Azurjungfer *Coenagrion hastulatum* und Torf-Mosaikjungfer *Aeshna juncea* in Abhängigkeit des Anteils von Mooren in den sächsischen Naturräumen (X-Achse: prozentualer Anteil der Artvorkommen in allen pro Naturraum untersuchten Gebieten (Präsenz); Y-Achse: Prozentualer Anteil der untersuchten Moore pro Naturraum; Linie = Trendlinie)  
 Relative occurrences of Northern Damselfly *Coenagrion hastulatum* and Common Hawker *Aeshna juncea* (X—axis) in relation to the part of bogs in nature landscapes of Saxony (Y-axis)(line = trend line)

## 6. Moorlibellen und Forschungsbedarf

Die faunistische Durchforschung der sächsischen Moore ist trotz der jüngsten umfassenden Bearbeitung der Landesfauna noch gering und auf wenige Schwerpunktgebiete beschränkt. Mehrjährige intensive Erfassungen sowie daraus abgeleitete Schlussfolgerungen für den Arten- und Biotopschutz gibt es lediglich aus den beiden Moor-NSG „Waldmoore bei Großdittmannsdorf“ und „Moorwald am Pechfluss bei Medingen“ am Südwestrand der Königsbrück-Ruhlander Heiden (HEISE & SCHRACK 1997, 1999, SCHRACK et al. 1996, 1997, SCHRACK & HEISE 1999, STOLZENBURG 2000). Für das Dubringer Moor wurde eine Artenliste publiziert (VOGEL 1998). Die Libellenfauna der Moore in der Dübener Heide wurde im Rahmen eines Naturschutzgroßprojektes erfasst (BROCKHAUS & HUTH 1999). Eine Übersicht der Libellenfauna der Erzgebirgsmoore datiert aus den 1980er Jahren (BROCKHAUS 1988).

Gründliche ökologische Untersuchungen zu Populationsökologie, Ausbreitungs- und Vernetzungsbeziehungen oder interspezifische Konkurrenzsituationen fehlen aber bisher völlig. Diese sind jedoch unerlässliche Voraussetzung um einen wirksamen Schutz der gegen Umweltveränderungen besonders sensibel reagierenden Arten zu erreichen.

## 7. Literaturverzeichnis

- BASTIAN, O. (2003): Naturraumbedingungen in Sachsen. - In: KLAUSNITZER, B. & REINHARDT, R. (Hrsg.): Beiträge zur Insektenfauna Sachsens. Band 1. Mitteilungen Sächsischer Entomologen, Supplement 1:16-23; Mittweida
- BASTIAN, O. & RÖDER, M. (2005): Zur naturräumlichen Einordnung der moorreichen Gebiete des sächsischen Tief- und Hügellandes im Regierungsbezirk Dresden. – *Telma* **35**: 191-206; Hannover.
- BAUMANN, K. (2001): Habitat und Vergesellschaftung von *Somatochlora alpestris* und *S. arctica* im Nationalpark Harz (Odonata: Corduliidae). - *Libellula* **20**: 47-67; Mönchengladbach.
- BROCKHAUS, T. (1988): Erste Ergebnisse von Odonaten-Bestandsaufnahmen in Regenmooren des Erzgebirges, Bezirk Karl-Marx-Stadt, DDR. - *Libellula* **7**: 103-109; Höxter, Berlin.
- BROCKHAUS, T. (1994): Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna caerulea* [Ström]) und Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris* [Selys]) in einigen Regenmooren der Tschechischen Republik und in den mitteleuropäischen Waldgebirgen (Insecta: Oonata: Aeshnidae, Corduliidae). - Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden **19**: 145-152; Dresden.
- BROCKHAUS, T. (2003): Ein weiteres Vorkommen von *Aeshna subarctica elisabethae* (Walker, 1908) in Sachsen (Odonata, Aeshnidae) und Hinweise zur Libellenfauna der Natura-2000-Lebensräume 7110, 7140 und 7150. - *Entomologische Nachrichten und Berichte* **47**: 27-30; Dresden.
- BROCKHAUS, T. & HUTH, J. (1999): Die Libellenfauna im Großschutzgebiet „Presseler Heidewald- und Mooregebiet“ in Sachsen. - *Artenschutzreport* **9**: 45-48; Jena.
- BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (2005): Die Libellenfauna Sachsens. 428 S.; Rangsdorf (Natur & Text).
- BUDER, W. (1997): Ergebnisse des ersten Durchganges der selektiven Biotopkartierung in Sachsen. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 1997. - 131 S.; Dresden.
- ENGLER, G. (1994): Libellenbeobachtungen in der Westlausitz (Insecta, Odonata). - Veröffentlichungen des Museums der Westlausitz Kamenz **17**: 9-16; Kamenz.
- HEISE, S. & SCHRACK, M. (1997): Nachweis der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) in der Radeburger Heide nördlich Dresden. - *Artenschutzreport* **7**: 37-39; Jena.
- HEISE, S. & SCHRACK, M. (1999): Nachweis der Östlichen Moosjungfer (*Leucorrhinia albifrons* [Burmeister, 1839]) in der Radeburger Heide nördlich von Dresden (Insecta: Odonata: Libellulidae). - Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden **21**: 215-220; Dresden.
- HEMPEL, W. (1974): Die gegenwärtige Struktur und Vegetation der geschützten Hochmoore des Erzgebirges (Teil I). - Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Karl-Marx-Stadt **8**: 9-36; Karl-Marx-Stadt.
- HEMPEL, W. & SCHIEMENZ, H. (1986): Die Naturschutzgebiete der Bezirke Leipzig, Karl-Marx-Stadt und Dresden. - *Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik*, Band 5, 360 S.; Leipzig, Jena, Berlin (Urania-Verlag).

- HERTEL, R. & HÖREGOTT, H. (1961): Zur Libellenfauna Ostsachsens. - Entomologische Abhandlungen. Abhandlungen und Berichte aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden **26**: 11-21; Dresden.
- KNAUS, P. & WILDERMUTH, H. (2002): Site attachment and displacement of adults in two alpine metapopulations of *Somatochlora alpestris* (Odonata: Corduliidae). - International Journal of Odonatology **5**(2): 111-128; Leiden.
- PEUS, F.: (1932): Die Tierwelt der Moore. Handbuch der Moorkunde III; 277 S.; Berlin.
- PEUS, F. (1950): Die ökologische und geographische Determination des Hochmoores als „Steppe“. - Veröffentlichungen des Naturwissenschaftlichen Vereines zu Osnabrück **25**: 39-57; Osnabrück.
- PETERS, G. (1987): Die Edellibellen Europas - Aeshnidae. - Die Neue Brehm-Bücherei **585**, 140 S.; Wittenberg (Ziemsen Verlag).
- SCHIEMENZ, H. (1954a): Die Libellenfauna von Sachsen in zoogeographischer Betrachtung. - Abhandlungen und Berichte aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden **22**: 22-46; Dresden.
- SCHIEMENZ, H. (1954b): Über die angebliche Bindung der Libelle *Leucorrhinia dubia* v.d.L. an das Hochmoor. - Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere **82**: 470-480; Münster.
- SCHMIDT, E. (1964): Biologisch-ökologische Untersuchungen an Hochmoorlibellen (Odonata). - Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie **169**: 314-386; Leipzig.
- SCHRACK, M. & HEISE, S. (1999): Zoogeographische und ökologische Analyse der Libellenfauna der Waldmoore in der Radeburger und Laußnitzer Heide bei Großdittmannsdorf und Medingen. - In: SCHRACK, M. (Hrsg.): Waldmoore und Moorwälder in der Radeburger und Laußnitzer Heide. Veröffentlichungen des Museums der Westlausitz Kamenz. Sonderheft, Tagungsband: 95-113; Kamenz.
- SCHRACK, M., HEISE, S. & KLUDIG, U. (1996): Zur Libellenfauna in zwei Waldmooren der Königsbrück - Ruhlander Heiden. - Veröffentlichungen des Museums der Westlausitz Kamenz **19**: 65-80; Kamenz.
- SCHRACK, M., HEISE, S. & KLUDIG, U. (1997): Libellen. In: SCHRACK, M. (Hrsg.): Moorwälder und Waldmoore am Pechfluss in der Laußnitzer Heide. - Veröffentlichungen des Museums der Westlausitz Kamenz, Sonderheft: 88-92; Kamenz.
- STERNBERG, K. (1987): On reversible, temperature-dependent colour change in males of the dragonfly *Aeshna caerulea* (Ström, 1783) (Anisoptera: Aeshnidae). - Odonatologica **16**(1): 57-66; Bilt-hoven.
- STERNBERG, K. (1990): Autökologie von sechs Libellenarten der Moore und Hochmoore des Schwarzwaldes und Ursachen ihrer Moorbindung. - Inaugural-Dissertation, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br., 431 S.; Freiburg.

- STERNBERG, K. (1995): Regulierung und Stabilisierung von Metapopulationen bei Libellen, am Beispiel von *Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov im Schwarzwald (Anisoptera: Aeshnidae. Libellula **14**(1/2): 1-39; Höxter.
- STEINER, H. (1948): Die Bindung der Hochmoorlibelle *Leucorrhinia dubia* an ihren Biotop. - Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere **78**: 65-96; Münster.
- STOLZENBURG, U. (2000): Nachweis der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica* Zetterstedt, 1840) in der Radeburger Heide. - Veröffentlichungen des Museums der Westlausitz Kamenz **22**: 93-94; Kamenz.
- VOGEL, J. (1998): Das Dubringer Moor. Staatliches Umweltfachamt Bautzen u. Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V. (Hrsg.), 128 S.; Zittau.
- VOIGT, H. (2005): Östliche Moosjungfer *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839). - In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellen Sachsens: 284-287; Rangsdorf (Natur & Text).

Anschrift des Verfassers:

Dr. T. Brockhaus  
An der Morgensonne 5  
D-09387 Jahnsdorf/Erzgebirge  
E-mail: t.brockhaus@t-online.de

Manuskript eingegangen am 24. August 2005