

Der Einfluss des Elbehochwassers 2002 auf die Schmetterlingsfauna eines Sandtrockenrasens in der Muldeaue bei Dessau

TIMM KARISCH



1 Einführung

Südlich von Wurzen verlässt die Vereinigte Mulde das Sächsische Hügelland und strömt in einer flachen, meist drei bis vier Kilometer breiten Talwanne nach Norden, oftmals eingerahmt von Tal-sandterrassen. Oberhalb von Dessau weitet sich das Muldetal in Richtung Osten und vereinigt sich mit der Elbeaue. Nördlich von Dessau mündet die Mulde in die Elbe.

Für die zwischen den Deichen gelegenen Auenabschnitte an der Mulde war eine Wiesen- und Weidenutzung sehr charakteristisch. Fand R. HUNDT während seiner vegetationskundlichen Untersuchungen Mitte der 1950er Jahre noch ein reiches Spektrum an verschiedenen Wiesen- und Weidengesellschaften vor (HUNDT 1958, 2001, 2007), so prägt die „moderne“ Muldeaue homogenes, queckenreiches Intensivgrünland (KARISCH 2005).

Schon HUNDT (1958) verweist auf die Ausbildung von sandtrockenrasenähnlichen Wiesengesellschaften auf wasserzügigem Substrat (sandige Lehme oder lehmige Sande), die in dieser Form der Überflutungsauere der Elbe mit ihren schweren Böden weitgehend fehlen. Gepaart mit einer gewissen Nährstoffarmut etablierten sich auf solchen Standorten die Pechnelken-Rotschwingelwiesen. Düngung, Bewässerung und intensive Nutzung führten in den vergangenen 50 Jahren dazu, dass auch auf die meisten dieser Standorte die heute weit verbreiteten, queckenreichen Intensivgrünländer übergriffen (vgl. HUNDT 2001, KARISCH 2005). Nur auf sehr ausgeprägt sandig-kiesigen, besonders grundwasserfernen Plätzen finden sich heute noch Sandtrockenrasen der Armerion-Gesellschaften. Während sie z.B. bei Hohenprießnitz durch intensive Beweidung sehr artenarm sind, hielten sie sich in artenreicher Ausprägung in einem relativ großen Bereich der

Überschwemmungsauere am Südrand von Dessau, östlich der Mulde.

Überflutungen des Auengrünlandes zwischen den Deichen kommen regelmäßig vor, wobei erwartungsgemäß die grundwassernahen Flächen deutlich häufiger betroffen sind als die grundwasserfernen. Werden Letztere überstaut, so ist die gesamte Überflutungsauere wassergefüllt. Kleine, wenig bewegungsaktive Tierarten haben kaum Rückzugsmöglichkeiten und viele ertrinken im Wasser. Dies gilt z.B. für Schmetterlingsraupen und bei längerer Dauer der Überstauung auch für Eier, Puppen und Falter. Darum erschien es sehr interessant, die Folgen der ausgedehnten und hohen Überflutung der Muldeaue im August 2002 am Beispiel der Schmetterlingsfauna eines Sandtrockenrasens in der Aue östlich von Dessau zu studieren.

2 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

Die den Kiebitz- und Trockenheger bildende Sandauflage der Mulde liegt etwa 30 bis 70 cm über dem Niveau der angrenzenden Aue. Sie wird folglich nur bei überdurchschnittlichem Hochwasser tatsächlich nennenswert überstaut. Das Gebiet wurde in der Vergangenheit extensiv genutzt. Seit etwa 20 Jahren liegen die Flächen brach und verbuschen zunehmend. Auf größeren Abschnitten dehnen sich mittlerweile auch Land-Reitgras-Fluren aus. Eine detaillierte vegetationskundliche Kartierung der Sandtrockenrasen des Kiebitzhegers erfolgte in den 1990er Jahren (KARISCH 2005). Teilweise sind die Trockenrasen der Heidenelken-Grasnelkenflur (*Dianthus deltoides*-Armerietum *elongatae* KRAUSCH EX PÖTSCH 1962) zuzuordnen, z. T. sind es aber auch nicht



Abb. 1: Sandtrockenrasen und angrenzende Laubgebüschflur auf dem Kiebitzheger bei Dessau. Foto: T. Karisch (1995).

näher klassifizierbare Fragmente von Grasnelkenfluren (*Armerion elongatae* KRAUSCH 1961), die vielleicht zu der von sandigen Uferteilen an der Elbe von HUNDT (1958) beschriebenen *Festuca ovina*-*Thymus serpyllum*-Gesellschaft tendieren. Charakteristische Gefäßpflanzenarten sind Grasnelke (*Armeria maritima* ssp. *elongata*), Behaarte Segge (*Carex hirta*), Acker-Hornkraut (*Cerastium arvense*), Sand-Hornkraut (*Cerastium semidecandrum*), Heide-Nelke (*Dianthus deltoides*), Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Rot-Schwingel (*Festuca rubra* agg.), Schaf-Schwingel (*F. ovina*), Rauhblatt-Schwingel (*F. brevipila*), Kleines Schillergras (*Koeleria macrantha*), Schmalblättriges Rispengras (*Poa angustifolia*), Kleiner Ampfer (*Rumex acetosella*), Kleiner Klee (*Trifolium dubium*) und Wildes Stiefmütterchen (*Viola tricolor*). Punktuell finden sich auch größere Bestände von Echem Labkraut (*Galium verum*) und Sand-Thymian (*Thymus serpyllum*). Letzterer ist in der Überflutungsau der Mulde extrem selten geworden und wird auch auf dem Kiebitzheger stark durch konkurrenzstärkere Gräser bedrängt.

3 Material und Methoden

Im Rahmen des Anfang der 1990er Jahre initiierten Forschungsprogrammes des Museums für Naturkunde und Vorgeschichte Dessau zur vegetati-

onskundlichen und entomologischen Kartierung der Auengebiete von Elbe, Mulde und Saale fanden von 1994 bis 1996 Untersuchungen zur Schmetterlingsfauna auf dem Sandtrockenrasen des Kiebitzhegers statt. Für die Studien wurde eine mit einem Diantho-Armerietum bestandene Referenzfläche im Nordteil des Kiebitzhegers ausgewählt, die mit einzelnen Rosen (*Rosa* spp.), Weißdorn (*Crataegus* spec.) und Wildbirnen (*Pyrus pyraeaster*) durchsetzt ist. Es wurden Tagbeobachtungen und Lichtfänge durchgeführt. Zum Lichtfang wurde eine knapp über dem Bewuchs installierte Lichtquelle (125 W HQL) benutzt, um die Lichtwirkung auf den Trockenrasen zu begrenzen.

Die Lichtfangdauer betrug drei bis vier Stunden. Die Anzahl der beobachteten Exemplare einer Art wurde geschätzt.

Die in diesem Beitrag besprochenen Großschmetterlinge sind hinsichtlich der Biologie und Ökologie recht gut bekannt. Darum sind sie sehr gut für synökologische Untersuchungen geeignet. Die angewandte Methodik der Lichtfänge orientiert sich an BEMBENEK & KRAUSE (1984). Zwischenzeitlich bestätigte WIROOKS (2005) durch Vergleichsuntersuchungen von Raupenlebensräumen und Lichtfangergebnissen die noch in BEMBENEK & KRAUSE (1984) diskutierte Auffassung, dass auch mit dieser Methode geeignete Daten zu den Schmetterlingen eines Lebensraumes erhoben werden können, wenn insbesondere schwierig zu interpretierende Randeffekte minimiert werden sollen. Bei der Auswahl der Untersuchungsfläche auf dem Kiebitzheger wurde dieser Forderung Rechnung getragen.

Für die Prüfung von Anhaltspunkten für eine Beeinflussung der Fauna durch das August-Hochwasser 2002 werden 46 der nachgewiesenen Arten nicht berücksichtigt, da von ihnen nur Einzelnachweise vorlagen. Weitere sieben Arten werden aus der Betrachtung ausgeschlossen, da sie aufgrund der Lage der Exkursionstermine nur vor oder nach dem Hochwasser beobachtet werden konnten.

Durch das Extremhochwasser im August 2002 wurde auch der Trockenrasen des Kiebitzhegers

überflutet. Hier stand das Wasser vom 14. bis zum 18. August ca. 30 bis 50 cm hoch. Da krautige Pflanzen zumeist von der Last des strömenden Wassers niedergedrückt wurden, standen den Insekten nur Bäume und Sträucher als Fluchtquartiere zur Verfügung. Ausgehend von den Erhebungen in den 1990er Jahren bestand die Möglichkeit, den Einfluss des Hochwasserereignisses auf die Schmetterlingsfauna festzustellen. Leider erlaubten die Rahmenbedingungen am Naturkundemuseum Dessau aber nur noch wenige Untersuchungstermine. Somit können in der vorliegenden Arbeit nur Tendenzen erkannt und diskutiert werden.

4 Ergebnisse

Während der Erfassungen konnten 193 Arten der so genannten Großschmetterlinge nachgewiesen werden (siehe Anlage im Internet). Die Artengemeinschaft des untersuchten Sandtrockenrasens setzt sich erwartungsgemäß aus Vertretern des Grün- bzw. Offenlandes und aus Arten der Gebüsche, Auengehölze und Waldränder zusammen und widerspiegelt so die Vegetationsverhältnisse. Durch Anwendung der beschriebenen Methode wurden dabei etwa doppelt so viele Arten des Offen- und Grünlandes wie Spezies der Gehölzfluren erfasst.

Auf der Grundlage umfangreicher Erhebungen gliederte KARISCH (2005) die im Grünland der mitteldeutschen Auen nachgewiesenen Schmetterlingsarten entsprechend der Schwerpunkte ihres Vorkommens. In dieser Arbeit wurde festgestellt, dass gerade die Grasnelfluren und halbtrockenen Wiesengesellschaften, verglichen mit ähnlichen oder gleichen Pflanzengesellschaften außerhalb der Auen, nur sehr schwach durch charakteristische Schmetterlingsarten besiedelt werden. Dies bestätigen auch die auf dem Kiebitzheger erhobenen Daten. Lediglich 22 der insgesamt 133 festgestellten Arten des Offen- und Grünlandes haben wenigstens etwas spezifischere Lebensraumansprüche, während alle anderen als euryök zu bezeichnen sind. Von diesen 22 Arten sind nur acht als wirklich typische Vertreter der Halbtrocken- und Sandtrockenrasen anzusprechen (Abb. 2; vgl. auch Anlage im Internet). Bis auf *Scopula ornata* und *Apamea sublustris* werden diese Arten von KÖPPEL (1997) nicht er-

wähnt. KÖPPEL konnte in der Rastatter Rheinaue allerdings auch keine trockenen Auenwiesen (mehr) untersuchen, sondern nur trockene Hochwasserdämme. Insofern scheinen trockene Hochwasserdämme auch kein ausreichender Ersatzlebensraum für verloren gegangene trockene Auenwiesen zu sein.

Der geringe Anteil stenotoper Elemente an der Zusammensetzung der Fauna des untersuchten Sandtrockenrasens auf dem Kiebitzheger implementiert auch eine geringe Anzahl bestandsgefährdeter Arten. Tatsächlich sind in der Roten-Liste Sachsen-Anhalts (SCHMIDT et al. 2004) nur wenige Spezies enthalten (siehe Anlage im Internet). Von *Boloria dia* wurde nur vor dem Hochwasser ein Exemplar beobachtet. Diese Art breitet sich aus bisher nicht bekannten Gründen seit etwa zehn Jahren im Bereich der Muldeau, Dübener Heide (KELLNER 2006) und im angrenzenden Sachsen (REINHARDT 2007) aus, so dass die regionale Gefährdung derzeit anders zu bewerten ist. Die als „gefährdet“ eingestuft Arten sind bis auf *Aetheria bicolorata* charakteristische Vertreter von Trockenrasen. *Melitaea cinxia* bevorzugt Waldlichtungen und -schneisen außerhalb der Auen. *Aetheria bicolorata* ist eher für die Saumbereiche der lichten Gebüsche und Gehölzgruppen in etwas feuchteren Grünlandbereichen typisch (BERGMANN 1954). Von den sonstigen Rote Liste-Arten sind nur noch *Amphipoea oculea* und *Heliophobus reticulata* als charakteristisch für Halbtrockenrasen anzusehen. Die flugfreudige *Heliopsis viriplaca* wird vermutlich nicht in der Nähe des Untersuchungsgebietes zur Entwicklung kommen und *Earias clorana* ist den Weichholz-Auenwaldresten entlang der Mulde und den größeren Altarmen in der Aue zuzurechnen.

Insgesamt konnten 102 Arten sowohl vor als auch nach dem Hochwasserereignis auf dem Sandtrockenrasen des Kiebitzhegers nachgewiesen werden, während ausschließlich 18 Arten vor und 27 Arten nach den Überschwemmungen kartiert wurden. Schließt man von diesen Spezies noch jene Vertreter aus, die nur maximal zweimal im Untersuchungsraum beobachtet wurden bzw. deren Raupen-Nahrungspflanzen weit außerhalb des untersuchten Standortes vorkommen, so verbleiben 36 Arten, die möglicherweise auf das Hochwasserereignis reagiert haben.

Nach den Überschwemmungen blieben mit *Thalera fimbrialis*, *Idaea ochrata*, *Idaea muricata*,

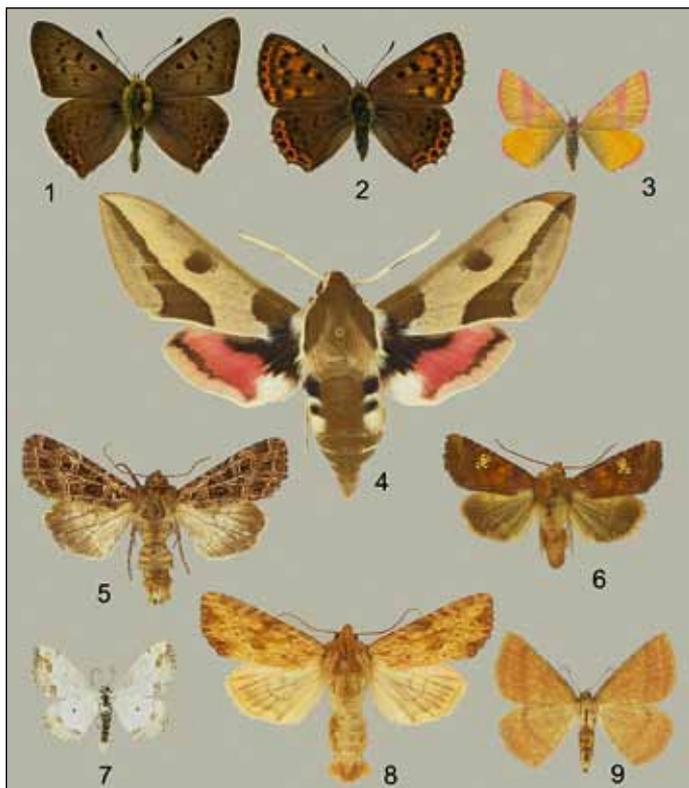


Abb. 2: Typische Schmetterlingsarten des untersuchten Sandtrockenrasens. Foto: Museum für Naturkunde und Vorgeschichte Dessau.

1 - *Lycaena tityrus* (♂), 2 - *Lycaena tityrus* (♀), 3 - *Lythria cruentaria*, 4 - *Hyles euphorbiae*, 5 - *Heliophobus reticulatus*, 6 - *Amphipoea oculata*, 7 - *Scopula ornata*, 8 - *Apamea sublustris*, 9 - *Aplasta ononaria*

Idaea deversaria, *Camptogramma bilineata* und *Hoplodrina octogenaria* Arten aus, die zum Zeitpunkt des Ereignisses als Jungraupe oligophag an Kräutern der Grasnelkenflur bzw. angrenzender Säume gefressen haben. Da die ersten Larvenstadien empfindlich sind und naturgemäß nur kleinere Strecken auf der Flucht vor dem Wasser kriechen können, scheint das Verschwinden dieser Arten plausibel und nicht nur auf die vergleichsweise geringe Untersuchungsichte zurückzuführen zu sein. Gleiches gilt für die als Raupe an Hochstauden fressende *Eupithecia subfuscata*. Da die genannten Arten – mit Ausnahme von *Th. fimbrialis* – aber ebenfalls in unmittelbar

an die Aue angrenzenden, nicht überfluteten Bereichen auftreten, wird eine Wiederbesiedlung des Kiebitzhegers nur eine Frage der Zeit sein. Die nächsten Fundpunkte von *Th. fimbrialis* liegen in der Mosisgauer bzw. Oranienbaumer Heide. Von *Coenonympha pamphilus* ist die Generationsfolge im Gebiet noch nicht geklärt. Zum Zeitpunkt des Hochwassers dürften hauptsächlich Imagines vorgekommen sein. Die Überflutungsdauer des Geländes von 4 Tagen war offenbar zu lang, um ein Überdauern der Falter zu gewährleisten. Tagexkursionen zur Flugzeit ab 2003 fehlen. Von einer Wiederbesiedlung des Gebietes durch die auch außerhalb der Aue weit verbreiteten Art ist auszugehen. Die vor dem Hochwasser auf dem Sandtrockenrasen regelmäßig gefundene *Aplocera plagiata* müsste zum Zeitpunkt der Überflutung als Puppe oder frisch geschlüpfter Falter vorhanden gewesen sein. Die vorgelegten Daten sprechen stark dafür, dass beide Stadien empfindlich auf die Überstauung reagierten. *Philereme transversata* erlebte das Hochwasser im Ei- oder Jungraupe stadium. Die Art frisst ausschließlich an Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*), dessen nächstgelegener Standort nicht bekannt ist, so dass für das Nichtauffinden der Art noch keine

plausible Erklärung gefunden werden konnte. Die Bewertung des Auftretens von 24 Arten ausschließlich nach dem Hochwasserereignis 2002 ist schwierig. Ein „Einschwemmen“ neuer Arten dürfte eher eine große Ausnahme sein. Darum sei an die Tatsache erinnert, dass die Untersuchungsichte vor dem Hochwasser zu gering war, um ein annähernd vollständiges Bild der Fauna des betrachteten Gebietes aufzeigen zu können. Viele Arten, die nur dort oder in der näheren Umgebung suboptimale Entwicklungsbedingungen finden, können einfach übersehen worden sein. Dies wird angenommen für die an Gehölzen lebenden *Macaria liturata*, *Plagodis dolabraria*,

Biston betularia sowie für die im Grün- und Offenland euryöken *Macrothylacia rubi*, *Eupithecia centaureata*, *E. succenturiata*, *Hoplodrina blanda*, *Dipterygia scabriuscula*, *Mesapamea spec.*, *Diarsia rubi* und *Xestia triangulum* bzw. die etwas trockenere Grünlandbereiche präferierenden *Actinotia polyodon* und *Sideridis albicolon*. *Cucullia umbra-tica* ist mit Tagexkursionen und Lichtfang schwer nachzuweisen und *Thaumetopoea processionea* unterliegt ausgesprochenen Bestandsschwankungen, die alljährliche Nachweise erschweren. Bemerkenswert ist, dass nach dem Hochwasserereignis verstärkt Arten beobachtet wurden, die eher für frische Grünländer bzw. Hochstaudenfluren typisch sind: *Scopula immutata*, *Xanthorhoe spadicearia*, *Euphyia unangulata*, *Amphipoea fucosa*, *Lacanobia suasa*, *Mamestra brassicae*, *Tholera decimalis* und *Spilosoma lubricipeda*. Ein Einfluss des Hochwassers ist hier nicht erkennbar. Vielmehr waren Frühjahr und Sommer 2003 ausgesprochen trocken und dürften den Beständen mesophiler Arten nicht besonders zuträglich gewesen sein. Darum werden hier „normale“ Einflussfaktoren (insbesondere Witterung) vermutet, auf die diese Erscheinung zurückzuführen ist, wenngleich veränderte Prädatorenverhältnisse durch die Überflutung und nachfolgende Trockenheit nicht ausgeschlossen werden können. Die drei lebensraumtypischen Rote Liste-Arten *Aplasta ononaria*, *Scopula ornata* sowie *Costaconvexa polygrammata* wurden durch das Hochwasserereignis im August 2002 nicht nachhaltig in ihrem Bestand geschädigt und konnten auch danach im Gebiet gefunden werden. Zumindest *Aplasta ononaria* muss während des Hochwassers ebenfalls im Ei- oder Jungraupenstadium (an Kriechender Hauhechel) vorgekommen sein, ebenso *Costaconvexa polygrammata* als Raupe an Labkrautarten. Auch andere Arten, wie z. B. *Chiasmia clathrata* oder *Ochropleura plecta*, müssen die Überflutung als Jungraupe überlebt haben. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Beeinflussung dieser Artengruppe zwar besonders stark war, die „Auswahl“ für das zeitweilige Auslöschen einzelner Arten aber durchaus auch eine zufällige gewesen sein kann. Die Generationsfolge von *Scopula ornata* ist im Untersuchungsgebiet unklar. Sie scheint zwei Generationen zu bilden, so dass die Art während der Überflutung möglicherweise auch im Ei- oder Jungraupen-Stadium vorkam (Raupe an Sand-Thymian).

5 Schlussfolgerungen

Schmetterlinge können säkulare Ereignisse, wie das Auguthochwasser vom Jahre 2002 mehr oder weniger tolerieren. Voraussagen über die tatsächlichen Auswirkungen eines Hochwassers auf die Schmetterlingsfauna sind schwierig zu treffen. Darum sind außerhalb des Überschwemmungsgebietes gelegene, gleichartige Lebensräume wichtig, von denen aus die Wiederbesiedlung des Auenbereiches nach einem Extinktionsereignis möglich ist. Eine wesentliche Voraussetzung zur nahezu vollständigen Etablierung der Fauna bis hin zum Zustand vor dem Hochwasser ist jedoch ein komplexer und funktionsfähiger Biotopverbund, der sich nicht nur auf die Aue beschränkt, sondern sowohl Auenlebensräume als auch Lebensräume außerhalb der Auen miteinander vernetzt. In diesem Zusammenhang ist ein funktionsfähiger Biotopverbund von entscheidender Bedeutung.

Zusammenfassung

Auf einem Sandtrockenrasen (Diantho-Armerietum) einer Niederterrasse in der Überflutungsau der Mulde bei Dessau (Kiebitzheger) wurde zwischen 1994 und 1996 sowie nach dem Auguthochwasser 2002 bis zum Jahr 2005 die Großschmetterlingsfauna kartiert. Dabei wurden 193 Arten nachgewiesen. Von diesen sind 133 als Grün- und Offenlandarten zu charakterisieren, von denen lediglich 22 engere Bindungen an bestimmte Lebensräume zeigen. Nur acht Arten davon sind typisch für Sandtrockenrasen. Sechs der nachgewiesenen Spezies haben lt. Roter Liste Sachsen-Anhalts (SCHMIDT et al. 2004) einen Gefährdungsstatus, drei stehen in der Vorwarnliste. 138 der aufgefundenen Großschmetterlingsarten wurden hinsichtlich ihres Auftretens vor und nach dem extremen Hochwasser betrachtet. Die große Mehrzahl hat die viertägige, ca. 50 cm hohe Überstauung überstanden und war weiterhin auf dem Sandtrockenrasen nachweisbar. 12 Arten scheinen tatsächlich nur bis zum Hochwasserereignis vorgekommen zu sein. Die meisten erlebten die Überflutung im Ei- oder frühen Larvenstadium, was eine Bestandsbeeinflussung durch die Überstauung als plausibel erscheinen lässt. Einige Arten überdauerten aber offenbar

die Überstauung im frühen Larvenstadium, so dass, die Selektion wohl eher zufällig erfolgte. 24 Arten wurden nur nach dem Hochwasserereignis gefunden. Die ökologischen Ansprüche dieser Spezies lassen allerdings keinen Zusammenhang mit dem Ereignis erkennen.

Das spätsommerliche Extremhochwasser hatte nach den vorliegenden Ergebnissen nur geringe Einflüsse auf die Großschmetterlingsfauna des untersuchten Sandtrockenrasens in der Mulde. Es waren hauptsächlich Arten betroffen, die zu jenem Zeitpunkt im Ei- oder frühen Raupestadium vorkamen. Dass die lebensraumtypischen, bestandsgefährdeten Arten *Aplasta ononaria*, *Scopula ornata* und *Costaconvexa polygrammata* das Hochwasser überdauerten, ist möglicherweise dem Zufall geschuldet.

Eine wesentliche Voraussetzung zur nahezu vollständigen Etablierung der Fauna bis hin zum Zustand vor dem Hochwasser ist jedoch ein komplexer und funktionsfähiger Biotopverbund, der sich nicht nur auf die Aue beschränkt, sondern sowohl Auenlebensräume als auch Lebensräume außerhalb der Auen miteinander vernetzt.

KÖPPEL, C. (1997): Die Großschmetterlinge (Makrolepidoptera) der Rastatter Rheinaue: Habitatwahl sowie Überflutungstoleranz und Überlebensstrategien bei Hochwasser. - Neue Ent. Nach. 39: 1-624.

REINHARDT, R., SBIESCHNE, H., SETTELE, J., FISCHER, U. & G. FIEDLER (2007): Tagfalter von Sachsen. - In: KLAUSNITZER, B. & R. REINHARDT (Hrsg.): Beiträge zur Insektenfauna Sachsens. Bd. 6. - Entomologische Nachrichten u. Berichte, Beiheft 11: 1-696.

SCHMIDT, P., SCHÖNBORN, C., HÄNDEL, J., KARISCH, T., KELLNER, J. & D. STADIE (2004): Rote Liste der Schmetterlinge (Lepidoptera) des Landes Sachsen-Anhalt. - In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.): Rote Listen Sachsen-Anhalt. - Ber. Landesamt f. Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 389-402.

WIROOKS, L. (2005): Die ökologische Aussagekraft des Lichtfanges. Eine Studie zur Habitatbindung und kleinräumigen Verteilung von Nachtfaltern und ihren Raupen. - Havixbeck (Verlag Wolf & Kreuels).

Anhang im Internet

Tab.: Zwischen 1994 und 2005 auf dem Sandtrockenrasen des Kiebitzhegers bei Dessau erfasste Großschmetterlingsarten mit Angabe der beobachteten Individuenzahlen

unter: <http://www.ufz.de/index.php?de=18870>

Literatur

BEMBENEK, H. & R. KRAUSE (1984): Ergebnisse des quantitativen Lichtfanges von Noctuiden in verschiedenen Biozönosen der Hinteren Sächsischen Schweiz. - Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 11(4): 67-104.

BERGMANN, A. (1954): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands. Band 4/1: Eulen. - Jena (Urania Verlag).

HUNDT, R. (1958): Beiträge zur Wiesenvegetation Mitteleuropas. - I. Die Auwiesen an der Elbe, Saale und Mulde. - Nova Acta Leopoldina N.F. 20(135): 1-206.

HUNDT, R. (2001): Ökologisch-geobotanische Untersuchungen an den mitteldeutschen Wiesengesellschaften unter besonderer Berücksichtigung ihres Wasserhaushaltes und ihrer Veränderung durch die Intensivbewirtschaftung im Rahmen der Großflächenproduktion. - Mitt. Biosphärenres. Rhön 3. - Monografie: 1-366.

HUNDT, R. (2007): Die Silauwiesen des Biosphärenreservates Mittelelbe. - BfN-Skripten 214: 178 S.

KARISCH, T. (2005): Zöologische und naturschutzfachliche Untersuchungen im Auengrünland Nordost-Mitteldeutschlands unter besonderer Berücksichtigung von Gefäßpflanzen, Wolfsspinnen und Schmetterlingen. - Unveröff. Diss. - Tharandt.

KELLNER, J. (2006): Die Großschmetterlingsfauna von Dessau und Umgebung (Insecta: Lepidoptera). - Naturw. Beiträge Museum Dessau 18: 1-286.