

O. MÜLLER, Frankfurt (Oder)

Beobachtungen zur abendlichen Dämmerungsaktivität von *Aeshna grandis* (LINNAEUS, 1758) und *Aeshna mixta* (LATREILLE, 1805) (Odonata, Aeshnidae)

S u m m a r y The distribution of daily flight activities of Aeshnidae is determined by various exogenous and endogenous factors. This fact is to be seen especially during the observation of flight and hunting activities in the evening. Besides the fact that *Aeshna mixta* hunts in the dusk too, the factors which influence this behaviour are discussed for both species.

R é s u m é Les échantillons des activités de vol quotidiennes des Aeshnides sont déterminés par plusieurs facteurs exogènes et endogènes. Cette réalité se présente surtout dans l'observation des activités de vol et de chasse pendant les heures du soir. En plus de la constatation que *Aeshna mixta*, elle aussi sait faire la chasse, les déclencheurs et les faits influençants de cette attitude pour les deux espèces sont discutés.

Einleitung

Einige anisoptere Odonaten Mitteleuropas sind dafür bekannt, dämmerungsaktive Insekten zu sein. Besonders bei den Aeshniden als hochgradig mobilen und damit auffälligen Arten sind Dämmerungsaktivitäten zu beobachten. Nach PETERS (1987) konnten bisher bei 10 von 17 europäischen Aeshniden, innerhalb ihrer circadianen Aktivitätsrhythmen, Phänomene dieser Art festgestellt werden. Während man *Aeshna grandis* als einen typischen Dämmerungsjäger der Abendstunden bezeichnen könnte, sind ähnliche Befunde für *Aeshna mixta* bislang nicht veröffentlicht worden. Die Studie soll einen Beitrag zum Verständnis des Verhaltens von *Ae. grandis* und *Ae. mixta* während der Abenddämmerung leisten. Dem Aspekt der Beeinflussung von Dämmerungsaktivitäten durch die physikalischen Parameter Temperatur, Luftfeuchte und Lichtstrahlung wurde dabei besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Methoden

Die Grundlage dieser Analyse bilden Serien kontinuierlicher Beobachtungen der Imagines jeweils von Anfang August bis Anfang Oktober der Jahre 1988 und 1989 an einem eutrophen Gewässer. Auf Grund gesunkener Wasserstände und rückläufiger Individuenzahlen konnten in den Jahren 1990 bis 1992 keine zusätzlichen Daten am Untersuchungs-gewässer gesammelt werden.

Dicht von Mischwaldbeständen und ausgedehnten Gelegestreifen umsäumt, entspricht der See (Fau-

ler See bei Frankfurt/Oder) in seiner Physiognomie dem von PETERS (1987) skizzierten Bild der typischen Fortpflanzungsgewässer von *Ae. mixta* und *Ae. grandis*. Bis auf einige Ganztagsstudien wurde das Verhalten der Insekten jeweils zwei Stunden vor Sonnenuntergang bis zum Aufsuchen der Nachtruheplätze beobachtet. Die Erfassung der Lichtintensitäten (Luxmeter PU 150 gegen offenen Himmel), relativen Luftfechtigkeiten (Haarhygrometer am Beobachtungsstandpunkt) und Lufttemperaturen (Thermometer in 2 m Höhe über dem Beobachtungsstandpunkt) erfolgte im 5-Minuten-Raster. Grundlage der Regressionsberechnungen bildeten die klimatisch-physikalischen Parameter zum Zeitpunkt des Beginns bzw. des Abbruchs der jeweils letzten Aktivitätsphase.

Da nicht alle Tiere markiert werden konnten, beziehen sich die gewonnenen Daten auf Individuen-gruppen von maximal drei Tieren. Um die Frage klären zu können, ob die Aeshniden zur Jagd das Gewässer verlassen, wurden regelmäßig Kontroll-fahrten in die nähere Umgebung des Sees (Radius bis 1 000 m) durchgeführt.

Ae. grandis läßt sich, selbst bei schwachem Licht, durch die Flügelfärbung und den charakteristischen Gleitflug gut von anderen Dämmerungsfliegern unterscheiden. Im Kronenbereich der Bäume kann *Ae. mixta* leicht mit der ebenfalls dämmerungsaktiven *Somatochlora metallica* (VANDER LINDEN, 1825) (Anisoptera: Corduliidae) ver-

wechselt werden (Abb. 1). Das partiell ausgeprägte Territorialverhalten von *S. metallica*-Männchen gestattete es, einen Großteil der sich am Gewässer aufhaltenden männlichen Imagines zu fangen und mit Flügelmarkierungen zu versehen. Damit konnten Determinationsfehler im Dämmerlicht weitgehend minimiert werden.

Die Abenddämmerung umfaßt den Zeitraum, in dem die Sonne nach ihrem Untergang einen bestimmten Winkelbetrag unter der Horizontlinie nicht überschreitet. Je nach Größe dieses Winkelbetrages werden bürgerliche (6°) und astronomische Dämmerung (16°) voneinander unterschieden. Nachfolgende Ausführungen beziehen sich auf die bürgerliche Dämmerung. In die Sammelbezeichnung „Dämmerungsaktivität“ fließen alle Flugaktivitäten während der Abenddämmerung ein. Darin sind Jagdflüge und Flugaktivitäten zum Positionswechsel im Umfeld der Nachtruheplätze gleichermaßen erfaßt.

Ergebnisse und Diskussion

Betrachtet man die Verteilung von Ruhe- und Aktivitätsphasen an einem Tag mit idealem Flugwetter (geringer Bewölkungsgrad, mittlere Luftfeuchte und geringe Luftbewegung), so konnte man bei beiden Arten in den letzten Drittel des Tages eine deutliche Verschiebung des Verhältnisses zugunsten der Ruhephasen erkennen. Im Tagesverlauf verloren die Flugaktivitäten an Intensität und Dauer (Abb. 2). Meist erfolgte dann jedoch nach einer langen Ruhephase eine abendliche Jagd nach Beutetieren, die sich häufig bis in die Dämmerungsstunden ausdehnte. Bei kontinuierlichen Beobachtungen war besonders auffällig, daß die letzten Aktivitätsphasen an verschiedenen Tagen zu unterschiedlichen Zeiten eingeleitet wurden

Abb. 2: Zeitliche Verteilung der Flugaktivitäten am Fortpflanzungsgewässer von *Aeshna grandis*, exemplarisch für Individuengruppen (Beobachtungen vom 15.8.1988)

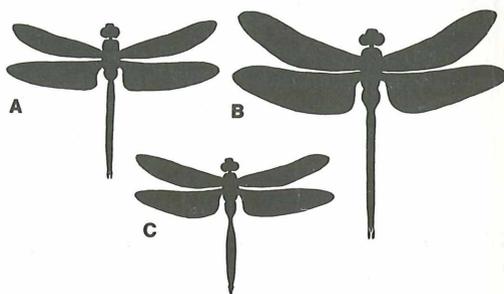
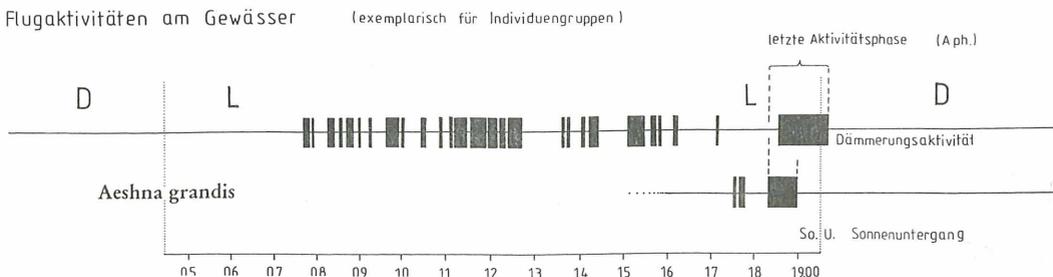


Abb. 1: Flugsilhouetten gegen den Abendhimmel

- A *Aeshna mixta*
- B *Aeshna grandis*
- C *Somatochlora metallica*

und in ihrer zeitlichen Ausdehnung variierten. Daraus ergibt sich die Frage nach den Auslösern und den beeinflussenden Faktoren des Verhaltens in der Abenddämmerung. Eine Übersicht zur zeitlichen Lage der jeweils letzten Aktivitätsphasen während der Saison 1988 gibt die Abb. 3. Ähnliche Befunde wurden auch im Sommer des Jahres 1989 ermittelt.

Ae. mixta war sehr selten und nur zu Beginn ihrer Flugperiode nach Sonnenuntergang aktiv. Bei diesen Aktivitäten handelte es sich ohne Ausnahme um Jagdflüge, die erst bei Lichtstärken um 100 Lux abgebrochen wurden. *Ae. mixta* jagte an diesen Abenden gemeinsam mit *Ae. grandis* und *S. metallica*. Sie waren im Wipfelbereich der Uferbäume in Höhen von 10–25 m zu beobachten, wo sich große Schwärme von Culiciden und Chironomiden aufhielten. An dieser abendlichen Jagd beteiligten sich anscheinend nur *Ae. mixta*-Männchen. Bei stichprobenartigen Kontrollfängen von *Ae. grandis* wurden, bis auf Ausnahmen, nur Weibchen gefangen. Eine Deutung dieser artspezifischen Unterschiede kann wegen fehlender quantitativer Erhebungen momentan nicht geboten wer-

den. Auf Fahrten in die walddreiche Umgebung des Sees konnten an den Abenden von beiden *Aeshna*-Arten nur einzelne Individuen bei der Jagd beobachtet werden. Das Gros der Tiere jagte unmittelbar am See. Männchen von *Ae. mixta* gingen vereinzelt an gewässernahen Waldlichtungen auf Beute. Wenngleich *Ae. mixta* nicht zu den typischen Dämmerungsjägern der heimischen Aeshnidenfauna gehört, ist sie jedoch in der Lage, auch bei geringer Lichtintensität Beutetiere auszumachen und erfolgreich zu jagen. Vergleicht man die zeitliche Lage der letzten Aktivitätsphasen, so fällt auf, daß *Ae. grandis* im Gegensatz zu *Ae. mixta* während ihrer gesamten Flugsaison mit gewisser Kontinuität in der Abenddämmerung jagte. Neben der hohen Kontinuität des Erscheinens jagender *Ae. grandis*-Imagines konnte auch eine weitgehende Synchronisation des Jagdbeginns und -endes zwischen den Individuen beobachtet werden.

Die Regelmäßigkeit, mit der besonders von *Ae. grandis* Dämmerungsjagd betrieben wurde, weist auf ihre generelle Bedeutung im täglichen Beutefangmuster hin. Gerade im Spätsommer mit rasch wechselnder Wetterfolge liefert die intensive Dämmerungsjagd vielfach die energetische Grundlage zur Überdauerung mehrtägiger Hungerphasen. An dieser Stelle wäre auch die Frage nach dem mengenmäßigen Anteil der am Abend gefangenen Beutetiere an der täglichen Gesamtbeutemenge aufzugreifen. Augenscheinlich beurteilt, ist die Dämmerungsjagd im Wipfelbereich zumindest für *Ae. grandis* viel effektiver als kurze, von Reproduktionsverhalten unterbrochene Jagdflüge im übrigen Tagesverlauf.

Mögliche Auslöser für den Beginn der Dämmerungsaktivitäten

Folgende Einflußgrößen wären als Auslöser für die Einleitung der letzten Aktivitätsphase denkbar:

1. ein spezifischer Schwellenwert der auf das Insekt eingestrahlten Lichtenergie vor Einbruch der Dämmerung
2. Präsenz eines attraktiven Beutetierspektrums in der Nähe des eingenommenen Ruheplatzes
3. aktueller Hungerzustand des Insektes

Die Verrechnung der Klimadaten und Lichtverhältnisse zu Beginn der letzten Aktivitätsphasen eines jeden Tages ließen keine Abhängigkeiten erkennen. Zum Beginn der Aktivitäten wurden an den Abenden Lichtintensitäten zwischen 130 und 2 000 Lux (für *Ae. grandis* 130–1 000 bzw. 130–

2 000 Lux für *Ae. mixta*) gemessen. Zuweilen traten die genannten Minima auch schon während der Nachmittagsstunden auf, wie etwa beim Durchzug von Wolkenfeldern oder vor Gewitterfronten. Es kann daher als sicher angenommen werden, daß den Lichtverhältnissen keine Bedeutung als dominante Auslöser beigemessen werden darf.

Auch die Anwesenheit von Beutetieren löst nicht den Beginn der Dämmerungsaktivitäten aus. Alle Beobachtungen zeigten, daß ein Großteil der Aeshniden die Ruhephasen in den Wipfeln am Ufer stehender Bäume verbrachte. Dies traf für Ruhephasen in den Nachmittags- und Abendstunden gleichermaßen zu. Die letzte Jagd erfolgte also direkt von diesen Ruheplätzen aus. Genau in jenem Höhenbereich (10–25 m) sammelten sich schon einige Stunden vor Sonnenuntergang große Mengen verschiedener Mückenarten, die Hauptbeutetiere der in Gewässernähe jagenden Aeshniden. An den meisten Beobachtungstagen erschienen die Libellen z.T. erst eine Stunde nach der Schwarmbildung der Mücken zur Jagd.

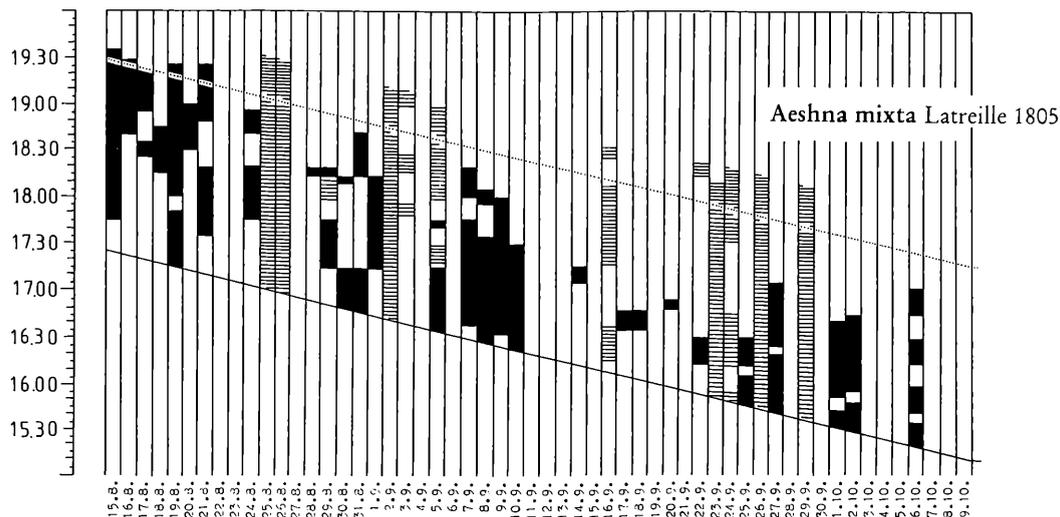
Die dargestellten Sachverhalte deuten darauf hin, daß der Hungerzustand unserer Aeshniden regulativ auf den Beginn des Jagdfluges zu wirken scheint. Lange Ruhephasen zwischen den Jagd- und Reproduktionsaktivitäten des Nachmittags und den letzten Jagdflügen am Abend, unter der Annahme großer Stoffwechselaktivität der ausdauernden Flieger, könnten den Hungerzustand als Auslöser plausibel erscheinen lassen. Um diese Vermutung zu beweisen, wären Messungen des nahrungsbedingten Körpergewichtes ausgewählter Tiere erforderlich. Auf Grund der geringen Wiederfangraten ist dies nur mit großem personellem Aufwand zu realisieren.

Der Einfluß exogener Faktoren auf die zeitliche Ausdehnung der Dämmerungsaktivitäten

Für sich visuell orientierende, tagaktive Arten scheint der Einfluß der Lichtintensität auf die Ausdehnung der letzten Aktivitätsphase trivial zu sein. Bei Lichtverhältnissen unter 200 Lux ist eine starke negative Korrelation zwischen Ausdehnung der letzten Flugaktivität und den Lichtintensitäten zu registrieren. Dies traf bei beiden Aeshniden zu. Während *Ae. mixta* noch bei 90 Lux gesichtet werden konnte, lagen die Minimalwerte um 5 Lux bei *Ae. grandis* wesentlich tiefer.

Da dem Dämmerungseinbruch auch stets drastische Veränderungen der klimaphysikalischen

MEZ



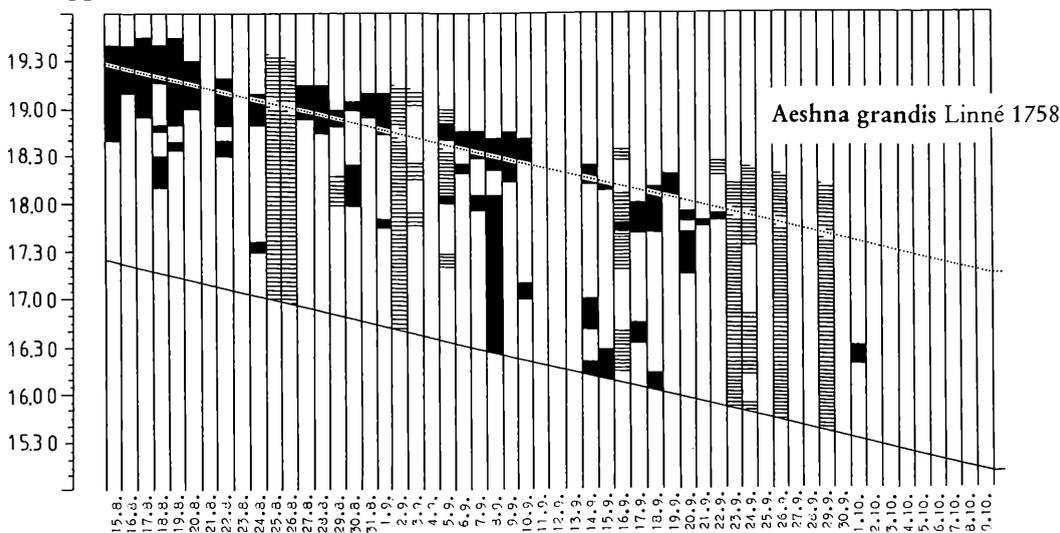
Sonnenuntergang

■ Aktivitätsphase (Aph.)

▨ Regenperiode

— Beobachtungsbeginn

MEZ



Faktoren Luftfeuchte und Lufttemperatur folgen, ist die Einflußnahme dieser Parameter gesondert zu prüfen.

Die Lufttemperaturen in den Jagdrevieren beeinflussen die Dämmerungsaktivitäten. Geringe Lufttemperaturen, in Verbindung mit hoher Luftfeuchtigkeit, beschränken die Flugdauer in der Abenddämmerung. Bildet man den Quotienten aus den Werten der relativen Luftfeuchte (F) und Lufttemperatur (T) zum Zeitpunkt des Abbruches der letzten Aktivitätsphasen eines jeden Beobachtungstages und setzt diesen Quotienten (FT-Qu.) in Beziehung zur Zeit, so ergeben sich für beide Arten negative Korrelationen (Abb. 4). Die unterschiedlichen Anstiege der Regressionsgeraden zeigen aber, daß die Luftfeuchte- und Temperaturverhältnisse nicht in gleicher Weise limitierend auf die Aktivitäten wirken. *Ae. grandis* kann nach Sonnenuntergang auch bei hohen Luftfeuchten und niedrigen Temperaturen (FT-Qu. max. = 7,25 bei T= 12 °C, F= 87 %, 30.8.1988) noch flugaktiv sein. Nahezu auf der gesamten Bandbreite gemessener Feuchte-Temperatur-Paare (FT-Qu. 2,14 bis 7,25) flog *Ae. grandis* nach Einbruch der Dämmerung, wobei die Tendenz verminderter Aktivitäten bei hohen FT-Qu.-Werten deutlich erkennbar war. Die abendliche Aktivität von *Ae. mixta* scheint sehr viel stärker von der Luftfeuchte-Temperatur-Konstellation abhängig zu sein (Extremwerte, FT-Qu. max. 3,9 bei T= 14 °C, F= 54 %) als das bei *Ae. grandis* der Fall ist. Abhängigkeiten dieser Art waren schon lange vor Sonnenuntergang zu messen. Obwohl *Ae. mixta* in trockenen Jahren noch weit bis in den Oktober hinein fliegen kann und auch leichte Nachtfröste zu überstehen vermag, wird ihre Flugaktivität am Abend durch feuchtkaltes Wetter viel nachhaltiger beeinflusst als bei *Ae. grandis*. *Ae. grandis* ist im Hinblick auf die Toleranz hoher Luftfechtigkeiten und niedriger Lufttemperaturen offenbar die robustere beider Arten.

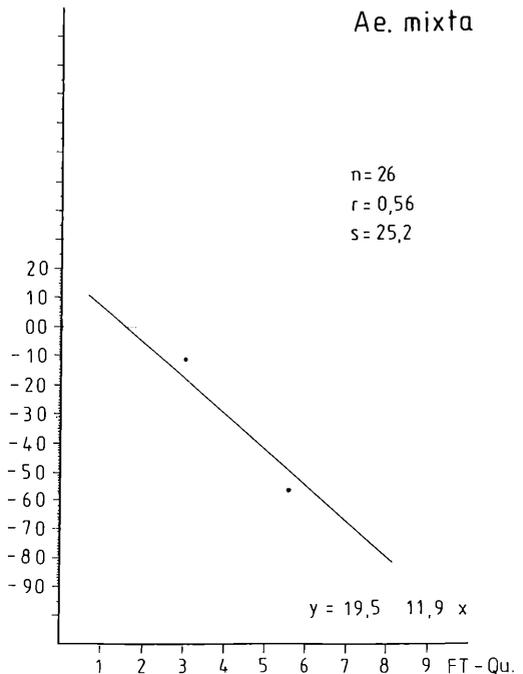
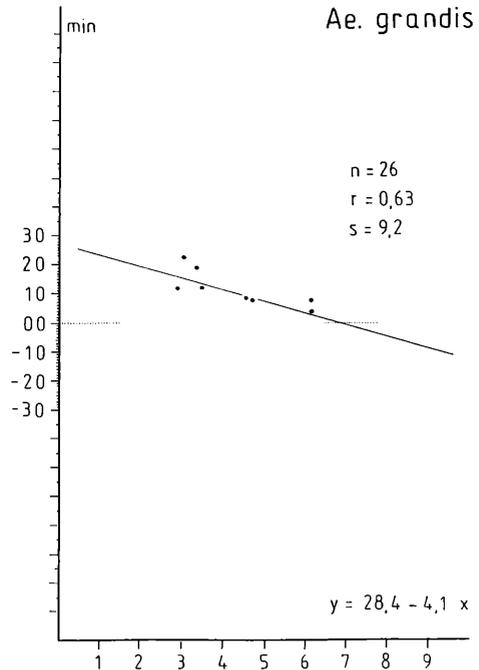


Abb. 3: Zeitliche Ausdehnung der täglich letzten Aktivitätsphasen von *Ae. grandis* und *Ae. mixta* im Jahre 1988

Abb. 4: Einfluß von Luftfeuchte und Lufttemperatur auf den Abbruch der letzten Aktivitätsphase von *Aeshna mixta* und *Aeshna grandis*
FT-Qu. / Quotient aus Luftfeuchte und Temperatur zum Zeitpunkt des Aktivitätsabbruches

y-Achse
0 Zeitpunkt des Sonnenunterganges
-y Minuten vor Sonnenuntergang
+y Minuten nach Sonnenuntergang

Die verschiedene Toleranz gegenüber feucht-kalten Klimaverhältnissen ließe auch Unterschiede in der Verbreitung der Aeshniden vermuten. Tatsächlich ist *Ae. grandis* in den westpaläarktischen atlantiknahen Gebieten weiter nach Norden vorgedrungen als ihre Verwandte. Im Gegensatz zu *Ae. mixta* entwickelt sich *Ae. grandis* sowohl in Irland als auch im fennoskandischen Raum. Auf den Britischen Inseln ist *Ae. mixta* hauptsächlich im südöstlichen England zu beobachten. Sie ist schon in Schottland sehr selten und fehlt in Irland sowie im mittleren und nördlichen Skandinavien (PETERS 1987).

Neben den untersuchten exogenen Faktoren könnte auch der veränderte Hungerzustand über

individuell realisierte Jagderfolge zum Abbruch der Flugaktivitäten führen.

Für die Unterstützung danke ich Herrn Prof. Dr. ALFRED PALISSA, Humboldt-Univ. zu Berlin, Herrn GÜNTER GLITZA und meiner Frau GERLIND MÜLLER.

Literatur
PETERS, G. (1987): Die Edellibellen Europas (Aeshnidae). – Neue Brehm-Bücherei, Ziemsen Verlag, Wittenberge.

Anschrift des Verfassers:
Ole Müller
Gr. Müllroser Str. 8
O - 1200 Frankfurt (Oder)

Die Neue Brehm-Bücherei (NBB)

Die traditionsreiche monographische Reihe zur Zoologie, Botanik und Paläontologie wird im Westarp Verlag weitergeführt. Wir bieten Ihnen verschiedene Möglichkeiten, uns aktuell und langfristig durch den Kauf bzw. das Abonnement von Büchern zu unterstützen:

12 Buchpakete zum halben Preis, z. B. **Paket 10:**

Nuglisch: Foraminiferen
Neumann: Helldbock
Reinhard: Landkärtchenfalter
Dorn: Blattschneiderameise
statt 78,- nur 39,- DM

Abonnieren Sie die NBB nach Ihrem Themenschwerpunkt, z. B. »Wirbellose«. Sie erhalten dann alle Bände mit 15 % Subskription.

Folgende Neuerscheinungen oder Nachauflagen sind für die folgenden Jahre geplant (Auswahl):

- Baer: Flußperlmuschel, Dunger: Collembolen, Dunger: Tiere im Boden, Fröhlich: Kohlweißling, Fröhlich: Endosymbiose bei Insekten, Gepp: Netzflügler, Gepp: Florfliegen, Klausnitzer: Wasserkäfer, Klausnitzer: Hirschkäfer, Karg: Raubmilben

✂ **Ausschneiden und einsenden an:**

Westarp Wissenschaften, Segerothstr. 73, W-4300 Essen, Tel. 0201/311390.

Bitte senden Sie mir:

..... Ex. Buchpaket 10 (39,- DM zzgl. Portokosten)

Ich abonniere das Thema »Wirbellose« und spare 15 % pro Band. Das Abonnement verlängert sich um jeweils 1 Jahr, wenn es nicht 6 Wochen vor dem 31. 12. eines Jahres schriftlich gekündigt wird.

Das Gesamtverzeichnis NEUE BREHM-BÜCHEREI mit Sonderprospekten (kostenlos).

Vorname, Name: 1. Unterschrift:

Straße, PLZ, Ort:

Ich kann diesen Auftrag innerhalb von 10 Tagen schriftlich widerrufen:

2. Unterschrift

W WESTARP
WISSENSCHAFTEN
Magdeburg-Essen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Ole

Artikel/Article: [Beobachtungen zur abendlichen Dämmerungsaktivität von *Aeshna grandis* \(Linnaeus, 1758\) und *Aeshna mixta* \(Latreille, 1805\) \(Odonata, Aeshnidae\). 39-44](#)