©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

Habitatnutzung und Temperaturpräferenz sympatrischer Ameisenlöwenarten

Andreas M. Yassari, Kirsten Derboben und Jakob Parzefall

Abstract:
The larval habitat of the three sympatric ant-lion species *Euroleon nostras*, *Myrmeleon formicarius* and *Myrmeleon bore* was studied in the field. The investigation area was located in Besenhorster Sandberg a nature conservation district in northern Germany at the border of east Hamburg and Niedersachsen. *E. nostras* larvae were found only at overhanging slope-edges. *M. bore* and *M. formicarius* larvae were distributed in the open sand areas where they partly shared the same habitat. Neither *M. bore* nor *M. formicarius* larvae were detected at slope edges. *E. nostras* larvae live in the highest density, *M. bore* widespread in the sand area and *M. formicarius* larvae settled with the lowest density. The sand at the slope edges showed a significantly higher temperature compared to sand of the open area. *M. formicarius* larvae built their pits in the sand with the lowest temperature. Choice tests in the laboratory were carried out to examine the hypothesis that larvae of the different species would prefer the temperature in accordance to the field situation. Larvae of *M. bore* preferred the highest temperature and *E. nostras* the lowest. The preference of *M. formicarius* laid between those both species. An explanation of this result could be that *E. nostras* larvae try to avoid temperature peaks in adaptation to their environment while *M. bore* larvae seek out areas with relatively high temperature within their preferred habitat.

Keywords: Antlion, larvae, habitat, density, temperature, Myrmeleontidae, *Euroleon nostras*, *Myrmeleon bore*, *Myrmeleon formicarius*, choice test, temperature preference.

Einleitung

Im Norden Europas überschneidet sich die Verbreitung der Ameisenjungfern-Arten *Euroleon nostras*, *Myrmeleon bore* und *Myrmeleon formicarius* (ASPÖCK et al. 1980). Während in einigen Gebieten nur einzelne Myrmeleontiden-Spezies auftreten (YASSERI 1991), können sie in anderen Gebieten sympatrisch auftreten (BAECKSTRÖM et al. 1989). Die als Ameisenlöwen bekannten Larven sind als bodenlebende Lauerjäger auf trockene und sandige Substrate angewiesen, in denen sie ihre Trichterfallen errichten können. Für solche ortsgebundenen Tiere bestimmen jedoch kleinräumig unterschiedliche Mikroklimafaktoren die Habitatqualität (MÜHLENBERG 1993).

Obwohl bisherige Erkenntnisse zeigen, daß die Gefleckten Ameisenlöwen (*E. nostras*) geschützte Sandflächen besiedeln und Dünen-Ameisenlöwen (*M. bore*) offene Sandflächen (WEISS 1959, GEPP & HÖLZEL 1989), ist noch ungeklärt, welche Faktoren dabei eine Rolle spielen und wovon ein gemeinsames Vorkommen abhängt. Diese Fragen sind besonders für die Larven der Gemeinen (Ungefleckten) Ameisenjungfer (*M. formicarius*) zu klären, da sie mit Gefleckten Ameisenjungfern vergesellschaftet auftreten können (GEPP & HÖLZEL 1989). Ferner ist zu klären ob es sich um ein echtes syntopes Vorkommen mit einer Konkurrenzsituation handelt.

Durch Lebensraumvernichtung und störende Einflüsse des Menschen sind in Deutschland die thermophilen Myrmeleontiden gefährdet (OHM 1984, TRÖGER 1989 & 1993).

In einigen disjunkt auftretenden Gebieten finden diese Arten noch Bedingungen, die eine Existenz und sogar ein gemeinsames Vorkommen ermöglichen. Ein solches Gebiet stellt das

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

Naturschutzgebiet Besenhorster Sandberge östlich von Hamburg dar, das größtenteils im angrenzenden niedersächsischen Lauenburg liegt (Abbildung 1). In einem größeren Areal der Besenhorster Sandberge war es möglich Ameisenlöwen aller drei Arten zu finden.

Abbildung 1: Lage des Naturschutzgebietes (NSG) Besenhorster Sandberge (BeS)

Unterschiedliche sandige Mikrohabitate lagen dicht beieinander oder gingen ineinander über (Abbildung 2). Diese Situation eignete sich, die vermutete Habitataufteilung und Umweltanpassung der drei Myrmeleontiden-Spezies anhand der Larven (Ameisenlöwen) in unmittelbarer Nähe zu untersuchen. Dabei sollten die Faktoren Larvendichte und Temperatur verglichen werden. Inwieweit die im jeweiligen Habitat gemessenen Temperaturen den Präferenzen der Ameisenlöwen entsprechen, sollte anhand eines Laborversuches untersucht werden.

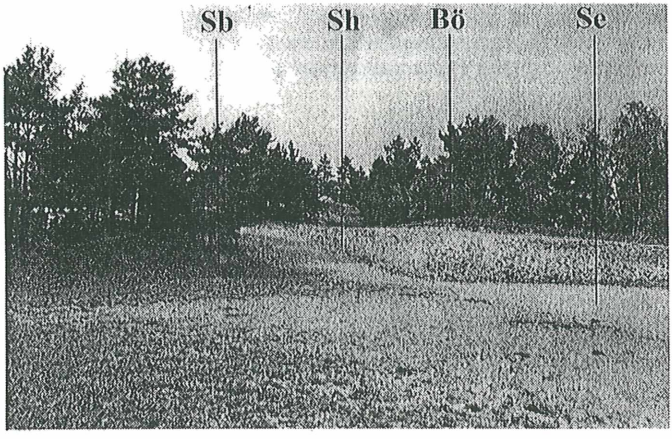

Abbildung 2: Im Untersuchungsareal traten ebene (Se) uind hügelige Sandflächen (Sh) auf, die großflächig exponiert und in einigen Bereichen durch Bäume (Sb) und Böschungskanten (Bö) beschattet wurden. Links auf dem Foto die durch Eichen und Kiefern beschattete ansteigende Sandfläche (Sb). Rechts davor die exponierte ebene Sandfläche (Se), die sich nach kinks hinter einen Hügel (Sh) hinaufzog, auf dem sich rechts eine südlich exponierte Böschungskante (Bö) befand.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

In dieser Untersuchung prüften wir mehrere Hypothesen bezüglich der Habitataufteilung, der Besiedelungsdichte und dem abiotischen Faktor Temperatur.

Hypothese 1a: *E. nostras*-Larven besiedeln die Böschungskante und die davorliegenden Sandflächen.

Hypothese 1b: *M. bore*-Larven sind in den ebenen Sandflächen anzutreffen.

Hypothese 1c: *M. formicarius*-Larven sind mit *E. nostras* vergesellschaftet und konkurrieren um den Lebensraum.

Hypothese 2: *E. nostras* und *M. formicarius*-Larven kommen an den Böschungskanten in höheren Dichten vor als *M. bore*-Larven in den exponierten Sandflächen.

Hypothese 3: An den Böschungskanten treten gleiche oder höhere Temperaturen auf als in den exponierten Sandflächen.

Hypothese 4: *E. nostras* und *M. formicarius*-Larven bevorzugen höhere Temperaturen als *M. bore*- Larven.

Material und Methode

Im Frühjahr 1995 wurden aus verschiedenen sandigen Habitaten Ameisenlöwen gesammelt und anhand ihrer morphologischen Merkmale bestimmt (siehe GEPP & HÖZEL 1989). Durch Aufzuchten im Labor wurden die Bestimmungen an den geschlüpften Imagines verifiziert. An 7 Terminen wurde im Sommer 1995 durch Trichterzählung die Larvendichte der drei Arten ermittelt. Zur Mittagszeit fanden an verschiedenen Stellen der Sandflächen mit digitalen Modulen Temperaturmessungen in den Trichterfallen statt.

In einem Versuch wurden L3-Larven der drei Ameisenlöwenarten einzeln in die Mitte von jeweils 40 cm langen Aluminium-U-Profilen (40 mm x 40 mm x 2mm) eingesetzt, die mit 300 ml Sand gefüllt waren (Abbildung 3). Auf einer Seite wurden die Profile durch Thermoelemente auf etwa 40°C erwärmt, auf der anderen Seite auf 5°C gekühlt, so daß ein Temperaturgradient entstand. In den darauffolgenden Tagen wurde die Temperatur am Grund des errichteten Sandtrichters mit einem digitalen Thermometermodul gemessen.

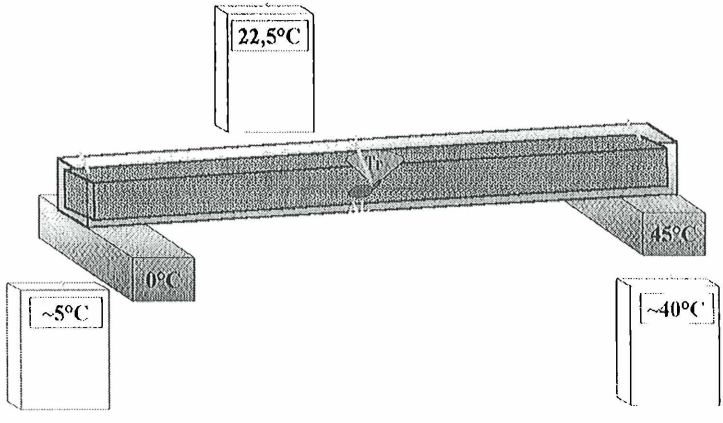

Abbildung 3: Versuchsaufbau für den Temperaturwahlversuch. Die von der Larve gewählte Temperatur wurde am Grund des Sandtrichters gemessen (AL = Ameisenlöwe, Tr = Trichter).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

Die statistischen Tests wurden mit dem Computerprogrammen SPSS 6.1.3. sowie mit Stateasy 3.5 Plus (LOZAN 1995) unter Berücksichtigung der Kriterien von SACHS (1997) durchgeführt.

Ergebnisse

Habitatnutzung

E. nostras-Larven traten nur in den schmalen Sandflächen an und teilweise unter der Böschungskante auf. Keine *E. nostras* waren in den davor gelagerten Sandflächen zu finden. Es konnte keine Vergesellschaftung weder mit *M. formicarius* noch mit *M. bore* festgestellt werden. *M. bore*-Larven traten in den offenen Sandflächen des Hügels sowie in der Ebene auf. *M. formicarius*-Larven traten in den von Bäumen beschatteten Sandflächen des Hügels und der Ebene auf. In den exponierteren Flächen am Hügel wurde *M. formicarius* mit *M. bore* vergesellschaftet angetroffen.

Larvendichte:

Die ermittelten Trichterzahlen zeigen, daß *E. nostras* -Larven in signifikant größerer Dichte siedeln ($p < 0.001$, Nemenyi-Test) als die Larven der *M. bore* und der *M. formicarius*, welche in wesentlich geringerer Dichte über die Sandflächen verteilt auftraten (Abbildung 4). Die geringste Larvendichte wurde im Habitat der *M. formicarius* festgestellt. Alle vier Stichproben unterschieden sich signifikant voneinander mit der Wahrscheinlichkeit von $p < 0.05$ (Nemenyi-Test, zweiseitig).

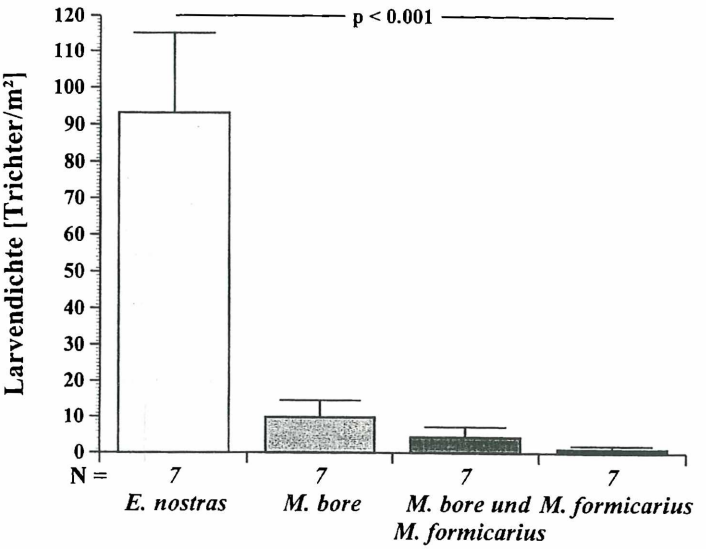

Abbildung 4: Siedlungsdichte der drei nordeuropäischen Ameisenlöwen im Untersuchungsgebiet des NSG Besenhorster Sandberge. Die H-Test Untersuchung nach Kruskal-Wallis (einseitig) erbrachte einen hochsignifikanten Unterschied zwischen allen vier untersuchten Stichproben. Die *E. nostras*-Dichte wurde auf einen Quadratmeter hochgerechnet, da die Sandstreifen an den Kanten im Schnitt nur 0,25 m betrugen.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

Sandtemperaturen

An den Böschungskanten (*E. nostras*-Habitat) herrschten signifikant höhere Temperaturen ($p < 0.05$, Wilcoxon-Wilcoxon-Test, zweiseitig) als in den freien Sandflächen (*M. bore*- und *M. formicarius*-Habitat) (Abbildung 5). Nicht signifikant waren die Temperaturunterschiede zwischen den Sandflächen in denen die Dünen-Ameisenlöwen und Gemeinen Ameisenlöwen vorkamen.

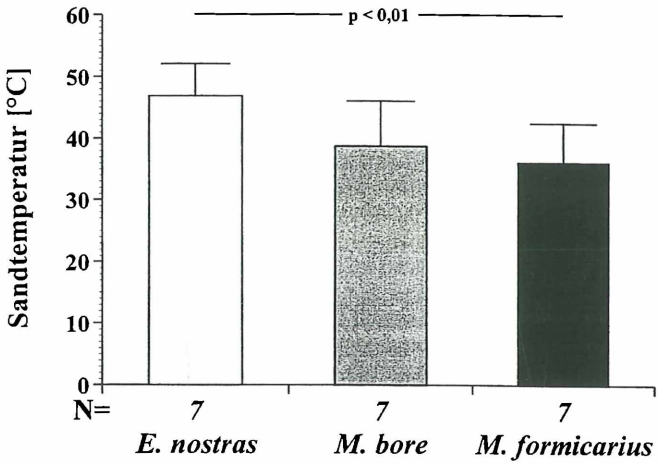

Abbildung 5. Die Sandtemperaturen unterschieden sich zur Mittagszeit in den verschiedenen Sandhabitaten signifikant (Friedmann-Test, zweiseitig). Die Stichproben wurden als gepaart betrachtet, da die Temperaturen der Habitate jeweils zur gleichen Zeit gemssen wurden.

Temperaturpräferenz

Im Laborversuch traten signifikante Unterschiede (H-Test) zwischen den Larven der drei Myrmeleontiden-Arten auf (Abbildung 6).

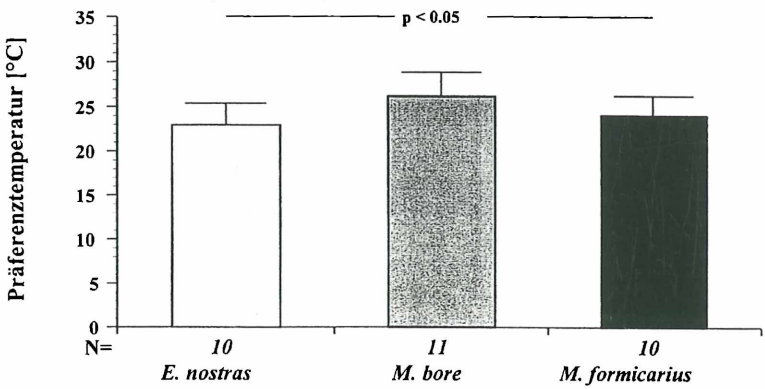

Abbildung 6: Temperaturen, die im Wahlversuch von den Larven der drei Myrmeleontiden-Arten zum Trichterbau bevorzugt wurden.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

Ameisenlöwen der *E. nostras* bevorzugten gegenüber den *M. bore* Larven nicht höhere Temperaturen, sondern signifikant niedrigere Temperaturen ($p < 0.05$, Nemenyi-Test, zweiseitig). Die Temperaturpräferenz der *M. formicarius*-Larven unterschied sich nicht signifikant von der Präferenz der beiden anderen Arten.

Diskussion

WEISS (1959) vermutete bei Ameisenlöwen ein artabhängiges Auftreten in bestimmten Habitaten. Er versuchte zu zeigen, daß *E. nostras*-Larven grundsätzlich in geschützten Sandflächen von Kanten und Überhängen auftreten, während Dünen-Ameisenlöwen offene Sandflächen besiedeln. Damit sollte vom Habitat auf die auftretende Ameisenlöwen-Art geschlossen werden können.

Vorangegangene Untersuchungen und diese Arbeit schränken diese Gesetzmäßigkeit insofern ein, daß *M. formicarius* offensichtlich beide Habitate nutzt. Das Auftreten im jeweiligen Habitat scheint vom Gebiet und Wetter abhängig zu sein, denn während GEPP und HÖLZEL (1989) für Österreich eine Vergesellschaftung mit *E nostras* meldeten, traten in unserer Untersuchung *M. formicarius* mit *M. bore* zusammen auf. In neueren Untersuchungen wird aus Japan von MATSURA und MURAO (1994) berichtet, daß *M. formicarius* in freien Sandflächen auftritt, während Larven der Art *Hagenomyia micans* die geschützten Bereiche besiedeln. Daß *M. formicarius* bei alleinigem Auftreten ebenfalls in geschützten Sandflächen vorkommt, zeigte sich deutlich als kürzlich (Juni 1997) eine Population – schätzungsweise 1000 Larven - bei Helsinki in Finnland an einer südlichexponierten Böschungskante am Waldrand gefunden wurde. Aber auch das Auftreten von *E. nostras* scheint nicht nur auf geschützte Kanten beschränkt zu sein. So berichteten SCHERER & TSCHARNTKE (1995) von zahlreichen *E. nostras*-Larven, die ihre Trichter zwischen Kiefernwurzeln anlegen und sogar in den offenen Sand abwandern können. In unserer Untersuchung blieben die Gefleckten Ameisenlöwen nur auf die schmalen Sandstreifen an der Böschungskante begrenzt, entsprechend der Angaben von OHM und PREUß (1957). Obwohl sie dort in höchster Dichte auftraten, schienen sie den begrenzenden Vegetationsstreifen nicht überwinden zu können, um die davorliegende Sandfläche zu besiedeln. Dafür erstreckte sich das Auftreten der *M. bore*-Larven von dieser Sandfläche über den Hang bis hinab in die Sandebene allerdings in erheblich geringerer Dichte.

MATSURA und TAKANO (1989) erwähnten eine unveröffentlichten Beobachtungen von MATSURA, der in Japan eine *M. bore* -Larvendichte von weniger als 10 Larven per 30 x 30 cm^2 feststellte. Dieses entspricht einer Larvendichte von weniger als 111 per m^2 und bedeutet eine höhere Dichte als die, die wir an den Böschungskanten bei *E. nostras* ermittelten. Allerdings ist anscheinend das Beutetierangebot in den japanischen Myrmeleontidengebiete sehr hoch, so daß sich die Ameisenjungfern dort univoltin entwickeln können MATSURA & MURAO (1994). Das Beuteangebot stellt neben der Photoperiode und Temperatur für *M. bore* einen entwicklungsbeschleunigenden Faktor dar (MATSURA et al. 1991). In Europa entwickeln sich die Ameisenlöwen meist semivoltin (GEPP & HÖLZEL 1989). Die Beutetieranzahl scheint eher begrenzt zu sein. In unserem Untersuchungsgebiet wurden auf den Sandflächen kaum Beutetiere beobachtet, während an den Böschungskanten mehrere Arthropoden oder ausgesogene Beutetiere gefunden werden konnten. Immerhin stellen Böschungskanten eine Grenze zwischen Waldrändern oder Heiden und Sandflächen dar. In solchen Saumbiotopen ist durch Randeffekte die Diversität und Populationsdichte erhöht (MÜHLENBERG 1993), so auch die der Beutetiere. YASSERI (1991) beobachtete, daß als sich in einem Heidegebiet im Frühjahr Heideblattkäfer (*Lochmea suturalis*) vermehrten, diese von den *Calluna*-Pflanzen, die über die Böschungskanten ragten, in die darunter liegenden Trichter der *E. nostras*-Larven fielen und auch erbeutetet wurden.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

Wie erwartet, wurden zur Mittagszeit höhere Temperaturen an der Böschungskante gemessen als in den freien Sandflächen. Demnach sind *E. nostras*-Larven höheren Temperaturen ausgesetzt im Gegensatz zu *M. bore*. Im allgemeinen ist bei poikilothermen Tieren wie Insekten der Stoffwechsel und die Entwicklung von der Temperatur abhängig (CHAPMAN 1983, HOFF-MANN 1995a 1995b). Eine solche Temperaturabhängigkeit konnten FURUNISHI und MASAKI (1981) an *M. formicarius*, MATSURA et al. (1991) an *M. formicarius* und YASSERI (im Druck) an *E. nostras* zeigen. Somit hätten *E. nostras* in ihrem Habitat gegenüber *M. bore* einen Entwicklungsvorteil und *M. formicarius* würde abgedrängt in einem weniger temperaturbegünstigten Habitat vorkommen.

Obwohl ectotherme Tiere von der Umgebungstemperatur abhängig sind, weisen sie Vorzugstemperaturen auf, in denen sie sich optimal entwickeln (HOFFMANN 1995b). Durch Thermoklinotaxis wird versucht diese Vorzugstemperatur aufzusuchen (HOFFMANN 1995a). Auch bei Ameisenlöwen sind helio- und damit auch thermoregulatorische Verhaltensweisen nachgewiesen worden (GREEN 1955, GEILER 1965, 1966). In unserem Wahlversuch konnten die Ameisenlöwen in der Temperaturorgel die von ihnen bevorzugte Temperatur aufsuchen. Überraschenderweise bevorzugten jedoch *E. nostras*-Larven in unserem Wahlversuch signifikant niedrigere Temperaturen als *M. bore*. *M. formicarius* bewegte sich in der Temperaturpräferenz dazwischen.

Als eine mögliche Erklärung hierfür ist die Habitatanpassung zu sehen. Da an den Böschungskanten im Sommer leicht zu hohe Temperaturwerte auftreten können, wäre es für *E. nostras* sinnvoll das Aufsuchen geringerer Temperaturen als Gegenstrategie etabliert zu haben. *M. bore*-Larven hingegen, die in ihrem Habitat eher zu geringen Temperaturen ausgesetzt sind, sollten als Strategie das Aufsuchen möglichst hoher Temperaturen aufweisen. In dieses Modell paßt auch die intermediäre Stellung von *M. formicarius* hinein, da diese Art in beiden Habitaten auftreten kann.

Diese Untersuchung kann nur ein kleiner Beitrag zu dieser komplexen ökologischen Beziehung sein. Dies zeigt sich schon darin, daß MATSURA und MURAO (1994) an *M. formicarius* Larven eine signifikant höhere Überlebensrate unter Nahrungsentzug bei 25°C ((1°C) und 50-60% rel. Feuchte gegenüber *M. bore* und der in Japan an Böschungskanten vorkommenden Art *H. micans* feststellten. *M. formicarius* konnte unter Nahrungsmangel die Respirations- und damit Stoffwechselrate über längeren Zeitraum stärker reduzieren als *M. bore*, *H. micans* gelang dies nur über einen kurzen Zeitraum. Die außerordentliche Hungerfähigkeit könnte erklären, weshalb *M. formicarius* unregelmäßig in den verschiedenen Habitaten auftreten kann. Wir vermuten, daß sich in Jahren mit ungünstigen Wetterbedingungen *M. formicarius* durch Überdauerung gegenüber den beiden anderen Arten durchsetzen kann und in trockenen und warmen Jahren verdrängt wird. Bei *E. nostras* konnten wetterabhängige Populationsschwankungen anhand des Auftretens der Adulten nachgewiesen werden (YASSERI & PARZEFALL 1996).

Widersprüchlich erscheint in MATSURAS Untersuchungen zur Abwanderung der Ameisenlöwen unter Nahrungsmangel, daß *M. bore* kaum ihre Trichter verließen und *M. formicarius* und *H. micans* dies sehr häufig taten (MATSURA & MURAO 1994). Andererseits stellten MATSURA und TAKANO (1989) in Kolonien mit hoher Dichte eine Zunahme von Abwanderung und Kannibalismus fest. RENGEL (1908) nutzte diesen Kannibalismus, um ohne Fütterung aus 50–75 Ameisenlöwen, die er in der sandigen Umgebung Berlins in ein „Kistchen" gesammelt hatte, 5 bis 6 Imagines zu erhalten. Da *E. nostras* und in Japan wohl auch *H. micans* in höheren Dichten als *M.*

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

bore siedeln, muß entweder ein hohes Beutetierangebot eine Abwanderung verhindern oder die Larven regulieren ihren Stoffwechsel durch Temperaturwahl so, daß sie ihn an das Nahrungsangebot anpassen können. Denkbar wäre auch, daß es zu Abwanderungen kommt, wenn die Larven gerade weniger fangaktiv sind.

Um weitere Aussagen treffen zu können, müssen, wie auch MATSURA und MURAO (1994) fordern, weitere Untersuchungen folgen, die die Unterschiede der Habitate und deren Beutefrequenz vergleichen. Ebenfalls wären vergleichende Studien zum Abwanderungsverhalten und Stoffwechsel hier in Europa wichtig, um die Allgemeingültigkeit der in Japan durchgeführten Studien zu untersuchen. Besonders interessant wäre es die Stellung von *H. micans* und *E. nostras* zu vergleichen, da beide Arten die gleiche Einnischung zu *M. bore* und *formicarius* aufweisen.

Literatur

ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & HÖLZEL, H. (unter Mitarbeit von H. RAUSCH) 1980: Die Neuropteren Europas. 2 Bde., Goecke & Evers, Krefeld: 495 & 355 pp.

CHAPMAN, R.F. (1983): The insects. - 3rd edition, Hodder and Stoughton, London: 919 pp.

FURUNISHI, S. & MASAKI, S. (1981): Photoperiodic response of the univoltine ant-lion *Myrmeleon formicarius* (Neuroptera, Myrmeleontidae). Kontyû, Tokyo, 49: 653 – 667.

GEILER, H. (1965): Helioregulatorisches Verhalten der Larven von *Euroleon nostras* Fourcr. in den Trichterfallen. - Naturwissenschaften 52: 542.

GEILER, H. (1966): Über die Wirkung der Sonneneinstrahlung auf Aktivität und Position der Larven von *Euroleon nostras* Fourcr. (*Myrmeleon europaeus* Mc Lachl.) in den Trichterbodenfallen. - Z. Morph. Ökol. Tiere 56: 260 – 274

GEPP, J. & HÖLZEL, H. 1989: Ameisenlöwen und Ameisenjungfern - Myrmeleonidae - A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt: 108 pp.

GREEN, G.W. (1955): Temperature relations of ant-lion larvae (Neuroptera: Myrmeleontidae). - Canad. Entomol. 87: 441-459.

HOFFMANN, K. H. (1995a): Stoffwechsel. - In: Physiologie der Insekten. Ed. Gewecke, M., Gustav Fischer: 1 – 67.

HOFFMANN, K. H. (1995b): Fortpflanzung und Entwicklung - In: Physiologie der Insekten. Ed. Gewecke, M., Gustav Fischer: 69 – 109.

LOZAN, J.L. (1995): Stateasy. - Handbuch zum statistischen Computer-Programm für wissenschaftliches Arbeiten - Handbuch: 226 pp.

MATSURA, T. & TUKANO, H. (1989): Pit-relocation of antlion larvae in relation to their density. - Researches on Population Ecology Vol. 31, No. 2, Kyoto Japan: 225-234

MATSURA, T., SATOMI, T. & FUJIHARU, K. (1991): Control of the life cycle in a univoltine antlion, *Myrmeleon bore* (Neuroptera). - Jpn. J. Entomol. 59: 275 – 287

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

MATSURA, T. & MURAO, T. (1994): Comparative Study on the behavioral response to Starvation in three species of antlion larvae (Neuroptera: Myrmeleontidae). - Journal of Insect Behaviour, Vol 7, No. 6: 873 - 884.

MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie, 3. Auflage. - Uni-Taschennbücher UTB, Quelle & Meyer, Heidelberg: 512 pp.

OHM, P (1984): Rote Liste der Netzflügler (Neuroptera). In: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Aufl. Grewen, S.. 73-75.

OHM, P & PREUß, G. (1957): Zur Verbreitung der Ameisenjungfer *Myrmeleon formicarius* L. und *Euroleon europaeus* McLachl. in Schleswig-Holstein (Neuropt. Myrmel.). - Faun. Mitt. a. Norddeutschl. 8: 5 - 6

RENGEL, C. (1908): Über Myrmeleon formicarius L.. - Sitzungsber. Ges. Naturforschender Freunde 6: 140-150.

SCHERER, M., TSCHARNTKE, T. (1995c): Habitatwahl und Ausbreitungsverhalten des Ameisenlöwen *Euroleon nostras* (Fourcr.) (Neuroptera, Myrmeleontidae). - Mitt. Deutsch. Ges. Allg. Ent. 10, Gießen: 313 - 317.

SACHS, L. (1997): Angewandte Statistik. – 8. Auflage, Springerverlag, Berlin, Heidelberg: 881 pp.

TISCHLER, W.(1990): Ökologie der Lebensräume. - UTB, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 356 pp.

TRÖGER, E. J, (1989): Erhaltungssituation der Netzflügler (Neuropteroidea). In: Zehn Jahre Rote Liste gefährdeter Tierarten in der BRD, Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Naturschutz, 29: 266-267

TRÖGER, E. J. (1993): Vorläufige Rote Liste gefährdeter Netzflügler (Neuropteroidea) in Baden-Württemberg (Stand Juli 1992). In: Arten- und Biotopschutzprogramm Baden-Württemberg. Rote Listen der gefährdeten Tiere und Pflanzen Baden-Württembergs. Landesansalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe: III B/27-28

WEISS, V. (1959): Drei Arten Ameisenjungfern in Schleswig-Holstein. - Mitteilungen der Faunistischen Arbeitsgemeinschaft für Schleswig-Holstein, Hamburg und Lübeck, Heft 3: 56 –58

YASSERI, A. M. (1991): Über das Vorkommen von Euroleon nostras (Fourcroy) (Planipennia, Myrmeleonidae) im Naturschutzgebiet Fischbeker Heide. Seevögel 12 (1): 123-126.

YASSERI, A.M. & PARZEFALL, J. (1996): Life cycle and reproduction behaviour of the antlion *Euroleon nostras* (Geoffroy in Fourcroy, 1785) in northern Germany (Insecta: Neuroptera: Myrmeleontidae). - In: CANARD, M., ASPÖCK, H. & MANSELL, M.W. (Eds.) Pure and Applied Research in Neuropterology. Proceedings of the Fifth International Symposium on Neuropterology. Cairo, Egypt: 269-288

Andreas M. Yasseri, Kirsten Derboben und Jakob Parzefall
Zoologisches Institut und Museum der Universität Hamburg, Martin Luther King Platz 3, D-20146 Hamburg, E-mail: myasseri@rrz-cip-1.rrz.uni-hamburg.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 3_Supp

Autor(en)/Author(s): Yassari Andreas M., Derboben Kirsten, Parzefall Jakob

Artikel/Article: Habitatnutzung und Temperaturpräferenz sympatrischer Ameisenlöwenarten 14-22