

Mitteilungen

des
Internationalen Entomologischen Vereins e.V.
Frankfurt a. M. · gegr. 1884

Band 17

Nr. 3

25. September 1992

Neue Beobachtungen zu Ameisenassoziationen europäischer Bläulingsraupen (Lepidoptera: Lycaenidae)

Konrad FIEDLER, Klaus G. SCHURIAN & Peter SEUFERT

Zusammenfassung: Für die 7 Bläulingsarten *Cupido minimus* Fuessly, *Plebejus argus* L., *P. sephirus* Frivaldszky, *Polyommatus (Aricia) eumedon* Esp., *Polyommatus escheri* Hbn., *P. coridon* Poda und *P. hispanus* H.-S. werden neue Beobachtungen über assoziierte Ameisen mitgeteilt. Elf dieser Artenvergesellschaftungen werden erstmalig beschrieben.

Abstract: The following natural ant-associations of 7 European lycaenid species are reported: *Cupido minimus* Fuessly with *Lasius niger* L.; *Plebejus argus* L. with *Lasius* sp. near *alienus* Förster; *Plebejus sephirus* Frivaldszky with *Tetramorium* sp. near *caespitum* L., *Formica pratensis* Retz., *Camponotus aethiops* Latr., and *Lasius* sp. near *alienus* Förster; *Polyommatus (Aricia) eumedon* Esp. with *Lasius alienus* Förster and *Tapinoma* sp. near *erraticum* Latr.; *Polyommatus escheri* Hbn. with *Myrmica specioides* Bondroit and *Formica cinerea* Mayr; *Polyommatus coridon* Poda with *Myrmica schencki* Emery and *Formica cinerea* Mayr; and *Polyommatus hispanus* H.-S. with *Plagiolepis pygmaea* Latr. and *Crematogaster sordidula* Nyl. Further notes are given on behavioural

observations and parasitoid records. The observations corroborate the prevalence of unspecific facultative ant-associations among the European Lycaenidae. *Plebejus argus* is an exceptional case due to its obligatory association with certain *Lasius* ants.

Die Raupen wie auch Puppen vieler Bläulingsarten sind mehr oder weniger eng mit Ameisen assoziiert. Diese Myrmekophilie hat seit jeher die Entomologen fasziniert, und es existiert eine umfangreiche Literatur sowohl zu den morphologischen Anpassungen der Präimaginalstadien der Lycaeniden an die myrmekophile Lebensweise als auch zur Ökologie dieser Assoziationen (ausführliche Zusammenfassung und Übersicht: FIEDLER 1991a). Dennoch gibt es immer noch recht wenige verlässliche Angaben darüber, welche Ameisenarten die Raupen oder Puppen welcher Bläulingsarten besuchen. MALICKY (1969) wies darauf hin, daß zumindest in der Paläarktis wenige dieser Assoziationen spezifisch sind. Zumeist sind diejenigen trophobiotischen Ameisen an den Jugendstadien der Lycaeniden zu finden, die im jeweiligen Habitat dominieren. Diese Auffassung wurde von DEVRIES (1991) und FIEDLER (1991a) auch für außereuropäische Gebiete weitgehend bestätigt.

Dennoch bleibt die exakte Dokumentation beobachteter Assoziationen aus zwei Gründen wichtig. Zum einen kann nur aufgrund vieler Daten festgestellt werden, ob es nicht doch bei weiteren Lycaeniden-Arten spezifische Ameisenassoziationen gibt; auch regionale Unterschiede im Spektrum der mit einer Bläulingsart vergesellschafteten Ameisen sind in Betracht zu ziehen. Zum anderen mehrten sich die Hinweise, daß bei den Ameisen-Symbiosen von Homopteren oder Pflanzen verschiedene beteiligte Ameisenarten einen unterschiedlich großen Schutzeffekt für ihre Symbiosepartner haben können (z. B. MESSINA 1981, BRISTOW 1984, CUSHMAN & ADDICOTT 1991). Da auch die Ameisenassoziationen der Bläulinge wenigstens teilweise als mutualistische Symbiosen anzusehen sind (vgl. PIERCE & EASTEAL 1986, PIERCE et al. 1987, NASH 1989), ist die genaue Dokumentation der beteiligten Ameisentaxa eine wichtige Voraussetzung für weitergehende ökologische Interpretationen.

Da die Determination vieler Ameisen (zumindest auf Artniveau) schwierig und für den Nicht-Spezialisten oft unmöglich ist, werden Ameisenassoziationen in der lepidopterologischen Literatur - wenn über-

haupt - oft nur pauschal erwähnt. Zweifellos gehen noch immer interessante Beobachtungen verloren, weil manche Beobachter die Bedeutung der Ameisensymbiosen nicht kennen oder keine Belege der beobachteten Ameisen sammeln. Daher ist auch die Liste der aus der Westpaläarktis bekannten myrmekophilen Beziehungen immer noch sehr unvollständig (FIEDLER 1991b), obwohl hier die Biologie der meisten Bläulingsarten zumindest in den Grundzügen bekannt ist. Die Mitteilung der folgenden Beobachtungen aus den Jahren 1989-1991 soll dazu beitragen, diese Lücken ein wenig zu schließen. Sofern nicht anders angegeben, stammen die Beobachtungen vom Erstautor.

Cupido minimus Fuessly: Am 28.VII.1991 beobachtete ich (K. F.) bei Margetshöchheim/Unterfranken eine ausgewachsene Raupe (L4) in einem fast reifen Fruchtstand des Wundklees, *Anthyllis vulneraria* L. Das Habitat war eine Ruderalfläche mit sehr großen *Anthyllis*-Beständen auf den Aufschüttungen, die beim Bau der Bahntrasse für Hochgeschwindigkeitszüge entstanden waren. Die Raupe wurde in der Mittagszeit bei hochsommerlichen Temperaturen ($> 25^{\circ}\text{C}$) wiederholt von einer Arbeiterin von *Lasius niger* L. (Formicinae) betrillert, besonders im Bereich des dorsalen Nektarorgans am 7. Abdominalsegment. Eine Sekretabgabe wurde nicht beobachtet. An anderen Wundkleepflanzen in der Nachbarschaft wurden Blattläuse von *Lasius niger* und *Formica pratensis* Retz. besucht. Weitere Raupen wurden trotz intensiver Suche nicht gefunden. Am 2.VIII.1991 verließ eine Schlupfwespenlarve die sterbende Raupe und verpuppte sich in einem Kokon. Nach wenigen Tagen schlüpfte daraus ein Weibchen der Ichneumonide *Diadegma aculeatum* (Bridgman); dieser Parasitoid ist bislang nur aus dem Wirt *C. minimus* bekannt (K. HORSTMANN, pers. Mitt.).

Die Raupen von *Cupido minimus* werden zumindest nördlich der Alpen nur sporadisch von Ameisen besucht, was zweifellos mit ihrer versteckten Lebensweise (endophytisch in den unreifen Früchten der Wirtspflanze) zusammenhängt. Interessanterweise wurde die ubiquitäre Ameisenart *L. niger* bisher nicht als Besucher genannt (FIEDLER 1991b). Ob die schwache, instabile Ameisenassoziation den Raupen einen Schutz gegenüber Feinden bietet, muß offen bleiben. Zumindest gegen die spezialisierte Schlupfwespe *D. aculeatum* scheint der Schutz aber wenig effektiv zu sein.

***Plebejus argus* L.:** Drei fast ausgewachsene Raupen dieser Art wurden in Ungarn gefunden, zwei am 30.IV.1991 auf einer Sanddüne auf der Donauinsel Szentendrei sziget, wenige Kilometer nördlich von Budapest, eine am 1.V.1991 am Stadtrand von Budapest. In allen drei Fällen wurden die Raupen von einer *Lasius*-Art aus der Gruppe um *L. alienus* Förster besucht; es handelt sich um eine Art sandiger Habitats mit ausgeprägter Pubeszenz, die von B. SEIFERT im Rahmen einer Revision der Gruppe neu beschrieben werden soll. Die Ameisen waren stetig auf den Raupen und betrillerten insbesondere das dorsale Nektarorgan. Die Raupen saßen tagsüber verborgen in Häufchen aus lockerer Erde unter ihren Wirtspflanzen (*Astragalus exscapus* L. bzw. *Onobrychis viciifolia* (L.)). Solche Schutzgebilde ("Pavillons") werden von vielen Ameisen über deren Trophobionten errichtet und sind auch von anderen Bläulingen bereits bekannt.

Nach neueren Befunden (Literatur bei FIEDLER 1991a, b; C. THOMAS, pers. Mitt.) ist *P. argus* obligat und spezifisch an Ameisen der Gattung *Lasius* gebunden, und zwar an die Artengruppen um *niger* L. und *alienus* Förster. Eine Raupe aus Ungarn wurde im Labor mit *L. emarginatus* Olivier zusammengebracht, doch zeigten diese Ameisen keinerlei Interesse und gingen keine stabile Assoziation mit der Raupe ein. Sie reagierten auch nicht auf die häufige Ausstülpung der paarigen Tentakelorgane. Nachfolgend wurde dieselbe Raupe mit Arbeiterinnen von *L. niger* getestet. Diese betrillerten mehrfach das dorsale Nektarorgan und zeigten die typischen Erregungsläufe als Reaktion auf die häufig ausgestülpten Tentakel, wie sie schon ELFFERICH (1965) beschrieben hat (vgl. FIEDLER & MASCHWITZ 1988). Als Ersatzfutter akzeptierten die Raupen *Medicago sativa* L. und - wenn auch zögerlich - die Blattstiele einer *Geranium*-Art. Keine der 3 Raupen war parasitiert.

***Plebejus sephirus* Frivaldszky:** Von dieser in den Steppengebieten Ungarns beheimateten Art aus dem *pylaon*-Komplex waren bislang nur vage Angaben zur Myrmekophilie bekannt (BALINT & KERTÉSZ 1990a). An 3 Standorten wurden am 26. und 30.IV.1991 über 100 Raupen im vorletzten und letzten Stadium unter ihrer Wirtspflanze *Astragalus exscapus* L. beobachtet, wobei fast sämtliche Tiere mit Ameisen assoziiert waren. An 2 Orten (Waldsteppen-Reste bei Göd und Csomád nahe Pest) war wiederum die *Lasius*-Art aus der *alienus*-Gruppe mit starker Pubeszenz (s. o.) mit weitem Abstand die wichtigste assoziierte

Ameisenart (> 90 % aller Raupen). Viele der Raupen saßen bei Tage in Erdpavillons und wurden stetig betrillert. In keinem Fall konnte jedoch das Ausstülpen der Tentakelorgane beobachtet werden. Eine recht kleine Raupe bei Göd war mit 2 großen Arbeiterinnen von *Camponotus aethiops* Latr. (Formicinae) vergesellschaftet, eine ausgewachsene Raupe bei Csomád fand sich in einem Erdpavillon einer Art der *Tetramorium-caespitum*-Gruppe (Myrmicinae; die Artbestimmung ungarischer Tiere ist hier ohne Rückgriff auf Geschlechtstiere nicht mit letzter Sicherheit möglich: SEIFERT, pers. Mitt.).

In einem dritten Habitat, den Sanddünen der Donauinsel Szentendrei sziget, waren etwa zwei Drittel der rund 25 gefundenen Larven wiederum mit der genannten *Lasius*-Art assoziiert, ein Drittel dagegen mit der aggressiven *Formica pratensis* Retz. (Formicinae), die in diesem Habitat eine Anzahl großer, auffälliger Nester hatte. Eine bei Göd nahe einem *F.-pratensis*-Nest deponierte ausgewachsene Raupe wurde dort ebenfalls nach anfänglichen Attacken intensiv betrillert, wobei zahlreiche Sekretabgaben aus dem dorsalen Nektarorgan beobachtet werden konnten.

Diese Beobachtungen zeigen, daß *P. sephirus* eine sehr stetige, aber keineswegs artspezifische Symbiose mit Ameisen unterhält. Vor allem die Integration der Raupen in die Erdpavillons der Ameisen dürfte einen deutlichen Schutz gegen diverse Raupenfeinde bieten, ebenso die Assoziationen mit der außerordentlich aggressiven *F. pratensis*. Die Bemerkung von BALINT & KERTÉSZ (1990b), daß die Jungraupen von *P. sephirus* von nicht näher genannten Ameisen in deren Nester (zur Diapause?) eingetragen würden, bedarf allerdings der kritischen Prüfung; die hier geschilderten Beobachtungen legen eine weniger spezifische Bindung nahe.

***Polyommatus (Aricia) eumedon* Esp.:** Bisher lagen für diesen Bläuling nur Meldungen über Assoziationen mit *Myrmica*-Arten (Myrmicinae) vor (FIEDLER 1991b). P. SEUFERT gelang nun der Nachweis zweier weiterer Besucherameisen. Am 16.V.1991 wurde eine ausgewachsene Raupe am Mäusberg bei Karlstadt/Unterfranken gefunden, die von mehreren Arbeiterinnen der Art *Lasius alienus* Förster (Formicinae) besucht wurde. Die Raupe saß gegen 15.00 Uhr MESZ bei sonniger, warmer Witterung in einem dachartig zusammengekrümmten Blatt der Wirtspflanze *Geranium sanguineum* L. Bei Gerbrunn nahe Würzburg/

Unterfranken fand P. SEUFERT am 15.V.1991 eine weitere Raupe, ebenfalls in einem eingerollten Blatt von *G. sanguineum*, in Assoziation mit mehreren Arbeiterinnen einer *Tapinoma*-Art (Dolichoderinae). Leider liegt von dieser Ameise nur der Fotobeleg vor, so daß nicht endgültig entschieden werden kann, ob es sich um *T. erraticum* Latr. oder (weniger wahrscheinlich) um *ambiguum* Emery handelt. In Verbindung mit den bereits bekannten Daten zur Myrmekophilie zeigen diese Beobachtungen, daß *P. eumedon* eine zwar stetige, aber unspezifische Symbiose mit Ameisen aus 3 Unterfamilien unterhält. Über die Mortalität der Raupen (Parasitierungsgrad, Prädatorendruck) in Bezug zu ihrem Ameisenbesuch ist derzeit nichts bekannt.

***Polyommatus escheri* Hbn.:** Das Vorhandensein myrmekophiler Organe auf den Raupen dieser submediterranen Art ist zwar seit CHAPMAN (1915) bekannt, doch waren über Ameisenassoziationen sowie die Identität der beteiligten Ameisen bislang praktisch keine Informationen verfügbar. Bei einem Kurzaufenthalt in Südfrankreich 1989 wurden Raupen an 2 Stellen beobachtet. Eine recht kleine Raupe (L3), gefunden am 13.V. 1989 nahe Digne/Basses Alpes unter einer Rosette von *Astragalus monspessulanus*, war ohne Ameisenbesuch. Vier weitere Raupen, gesammelt am Morgen des 15.V.1989 unter den Wirtspflanzenrosetten im Schotterbett des Flusses Jabron, etwa 40 km südöstlich von Digne, wurden von *Myrmica specioides* Bondroit (Myrmicinae) bzw. *Formica cinerea* Mayr (Formicinae) intensiv besucht. Beim Absuchen zahlreicher weiterer Wirtspflanzen an mehreren Stellen wurden zwar keine neuen Raupen gefunden, doch waren fast alle Pflanzen von Ameisen verschiedenster Arten besiedelt (u. a. *Pheidole pallidula* Nyl., *Tapinoma* sp., *Camponotus* sp.), so daß man davon ausgehen kann, daß weitere Ameisenarten an den Raupen von *P. escheri* aufgefunden werden können.

Dies belegen auch Laborversuche mit den Raupen bzw. Puppen von *P. escheri* und der Ameisenart *Tetramorium caespitum* L. (Myrmicinae), wobei sich stabile Assoziationen bildeten (FIEDLER 1991a). Sogar während der Verpuppung war ein Exemplar ständig von 5-10 dieser Ameisen besucht. Zweifellos hat *P. escheri* eine recht enge, aber unspezifische Symbiose mit Ameisen.

***Polyommatus coridon* Poda:** Für kaum eine europäische Bläulingsart ist die Myrmekophilie ähnlich gut dokumentiert. Dennoch ist die

Liste beobachteter Ameisenpartner noch lange nicht vollständig, wie neue Funde zeigen. Am 17.V.1991 wurde in Margetshöchheim/Unterfranken eine L3 unter der Futterpflanze, dem Hufeisenklee *Hippocrepis comosa* L., in Assoziation mit *Myrmica schencki* Emery (Myrmicinae; det. B. SEIFERT) gefunden. Am 17.VII.1990 gelang der Fund von 2 Puppen bei Gambach/Unterfranken. Beide lagen in Erdpavillons im Nestbereich von Ameisen, eine bei *Lasius alienus* Förster, die andere bei *Tetramorium caespitum* L. Aus einer dieser Puppen schlüpfte am 1.VIII. 1990 ein Weibchen des Puppenparasitoiden *Polytribax rufipes* (Gravenhorst) (Ichneumonidae; det. K. HORSTMANN).

Am Fundort von *P. escheri*, im Schotterbett des Jabron in Südfrankreich, fanden sich am 15.V.1991 unter einer großen *Hippocrepis*-Pflanze bei intensiver Suche 29 L3 und L4 von *P. coridon*; oberflächliches Ab-suchen der benachbarten Pflanze erbrachte 6 weitere Raupen. Diese auffällige Häufung in einem Gebiet von kaum 40 cm Durchmesser dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die beiden üppigen Pflanzen isoliert auf einem flachen Nesthügel von *Formica cinerea* Mayr wuchsen; zahlreiche der Arbeiterinnen konnten beim Besuch der Raupen beobachtet werden. Erfahrungsgemäß werden gerade isolierte, üppige Exemplare des Hufeisenklee von Arten der "Lysandra-Gruppe" bevorzugt zur Eiablage gewählt (Beobachtungen von SCHURIAN & FIEDLER), und die Nähe eines großen Ameisennestes dürfte im beobachteten Fall zweifellos die Mortalität der Raupen durch Räuber oder Parasitoide stark verringert haben. Obwohl keine der Raupen mitgenommen und bis zur Imago gezogen wurde, ist es aufgrund der Fundumstände (Habitat, Jahreszeit) sicher, daß es sich dabei um *P. coridon* und nicht um die nahe verwandte Art *P. hispanus* handelte. Mit der von JUTZELER & AGOSTI (1991) aus der Schweiz gemeldeten *Formica lemani* Bondroit erhöht sich die Zahl der nachgewiesenen Ameisenpartner von *P. coridon* auf mindestens 11 Arten (vgl. FIEDLER 1991a).

Polyommatus hispanus Herrich-Schäffer: Im südfranzösischen Vallée de Maravenne, ca. 20 km östlich von Hyères, fand K. G. SCHURIAN am 1.IV.1991 mehrere ausgewachsene Raupen dieser westmediterranen Art mit Ameisenbesuch. Zwei Arbeiterinnen von zwei winzigen Ameisenarten wurden als Belege mitgenommen. Dabei handelt es sich um die Arten *Plagiolepis pygmaea* Latr., die bereits als Partner von *P. hispanus* wie auch weiterer Bläulingsraupen gemeldet wurde, und *Cre-*

matogaster sordidula Nyl. (Myrmicinae). Letztere wurde zuvor noch nicht an Lycaenidenraupen beobachtet.

P. hispanus kommt in diesem Gebiet nur noch in stark isolierten Kolonien vor. Die Futterpflanze *Anthyllis gerardi* L. wurde ebenfalls nur vereinzelt auf Silikatgestein der südlichen Abdachung des Massif des Maures angetroffen (vgl. NEL 1991). Raupen der ersten Generation ergeben meist schon im April die Falter, und Anfang April 1991 waren bereits viele der Raupen fast verpuppungsreif. Die Kolonie im Tal von Maravenne ist inzwischen praktisch ausgerottet. Zwar wurde sie von den verheerenden Waldbränden des Jahres 1990 verschont (das Feuer kam bis auf wenige Meter an das Habitat heran), doch wurde das Habitat durch Neubauten inzwischen völlig vernichtet.

Zweifellos können vor allem Beobachtungen aus bisher wenig repräsentierten Gebieten (Osteuropa, Mittelmeerraum) unsere Kenntnis der Ameisenassoziationen europäischer Bläulinge noch beträchtlich erweitern. Der vorliegende Beitrag ist nicht nur eine Ergänzung in diesem Sinne, er soll auch Anregung sein, gezielt auf myrmekophile Assoziationen zu achten und die Beobachtungen durch Sammlungs- und Fotobelege zu dokumentieren sowie - nach Determination der Ameisen, möglichst durch einen Spezialisten dieser Gruppe - zu veröffentlichen. So können wertvolle Beiträge zum Verständnis der Ökologie und Evolution der Lycaenidae geleistet werden.

Danksagung: Für die Bestimmung schwieriger Ameisentaxa und weitergehende Informationen danken wir Herrn Dr. Bernhard SEIFERT (Görlitz). Herr Prof. Dr. Klaus HORSTMANN (Würzburg) bestimmte freundlicherweise die erhaltenen Ichneumoniden. Unser besonderer Dank geht an die ungarischen Freunde und Kollegen Zsolt BALINT, Dr. Andras VOJNITS und Dr. Laszlo PEREGOVITS (Budapest) für ihre Gastfreundschaft und vielfältige Unterstützung bei den Beobachtungen in Ungarn. Ein Teil der Beobachtungen (K. F.) erfolgte mit dankenswerter Unterstützung durch ein Promotionsstipendium der Studienstiftung des deutschen Volkes bzw. durch ein Postdoc-Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft aus Mitteln des Leibniz-Preises an Prof. Dr. Bert HÖLDOBLER.

Schriften

- BALINT, Zs. & KERTÉSZ, A. (1990a): A survey of the subgenus *Plebejides* (SAUTER, 1986) - preliminary revision. - Linn. Belg. **12**(5):190-224.
- & -- (1990b): The conservation of *Plebejus sephirus* (FRIVALDSZKY, 1835) in Hungary (Lepidoptera, Lycaenidae). - Linn. Belg. **12**(6): 254-272.
- BRISTOW, C. M. (1984): Differential benefits from ant attendance to two species of Homoptera on New York ironweed. - J. Anim. Ecol. **53**: 715-726.
- CHAPMAN, T. A. (1915): A contribution to the life history of *Agriades escheri*, HB. - Trans. entomol. Soc. London 1915: 411-423, 21 Taf.
- CUSHMAN, J. H. & ADDICOTT, J. F. (1991): Conditional interactions in ant-plant-herbivore mutualisms. S. 92-103 in: C. R. HUXLEY & D. F. CUTLER: Ant-plant interactions. xviii + 601 S.; Oxford, Univ. Press.
- DEVRIES, P. J. (1991): Mutualism between *Thisbe irenea* butterflies and ants, and the role of ant ecology in the evolution of larval-ant associations. - Biol. J. Linn. Soc. **43**:179-195.
- ELFFERICH, N. W. (1965): Enige opmerkingen over de biologie van *Plebejus argus* L. (Lep., Lycaenidae). - Entomol. Ber. Amsterdam **25**: 26-31.
- FIEDLER, K. (1991a): Systematic, evolutionary, and ecological implications of myrmecophily within the Lycaenidae (Insecta: Lepidoptera: Papilionoidea). - Bonner zool. Monogr. **31**:1-210.
- (1991b): European and North West African Lycaenidae (Lepidoptera) and their associations with ants. - J. Res. Lepid. **29**(4):239-257.
- & MASCHWITZ, U. (1988): Functional analysis of the myrmecophilous relationships between ants (Hymenoptera: Formicidae) and lycaenids (Lepidoptera: Lycaenidae). III. New aspects of the function of the retractile tentacular organs of lycaenid larvae. - Zool. Beitr. N. F. **31**:409-416.
- JUTZELER, D. & AGOSTI, D. (1991): Abklärung von Massnahmen zur Erhaltung von Rebels Enzianbläuling bei Hinter Sand, Gde. Lindenthal GL. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Amtes f. Umweltschutz des Kantons Glarus, 21 S. + 5 Tafeln.
- MALICKY, H. (1969): Versuch einer Analyse der ökologischen Beziehungen zwischen Lycaeniden (Lepidoptera) und Formiciden (Hymenoptera). - Tijdschr. Entomol. **112**:213-298.
- MESSINA, F. J. (1981): Plant protection as a consequence of an ant-membracid mutualism: interactions on goldenrod (*Solidago* sp.). - Ecology **62**:1433-1440.

- NASH, D. R. (1989): Cost-benefit analysis of a mutualism between lycaenid butterflies and ants. - Dissertation University Oxford. [vii +] 107 S.
- NEL, J. (1991): Sur la plasticité écologique et la biologie de quelques Lépidoptères (Rhopalocera) du sud-est méditerranéen de la France (première partie). - Linn. Belg. **13**(4):159-220.
- PIERCE, N. E. & EASTEAL, S. (1986): The selective advantage of attendant ants for the larvae of a lycaenid butterfly, *Glaucopsyche lygdamus*. - J. Anim. Ecol. **55**:451-462.
- PIERCE, N. E., KITCHING, R. L., BUCKLEY, R. C., TAYLOR, M. F. J. & BENBOW, K. F. (1987): The costs and benefits of cooperation between the Australian lycaenid butterfly, *Jalmenus evagoras*, and its attendant ants. - Behav. Ecol. Sociobiol. **21**:237-248.

Verfasser:

Dr. Konrad FIEDLER, Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften, Lehrstuhl für Verhaltensphysiologie und Soziobiologie, Am Hubland, D-8700 Würzburg.

Dr. Klaus G. SCHURIAN, Am Mannstein 13, D-6233 Kelkheim 2.

Peter SEUFERT, Siedlung 17, D-8731 Ramsthal.

Kollegkontakte

Käferfauna der Rheininsel Kühkopf

Für eine Monographie der Käferfauna der Insel bitte ich alle Kollegen, die dort gesammelt haben, mir ihre noch unveröffentlichten Funde mit genauen Daten mitzuteilen. Auch Einzelmeldungen sind erwünscht.

Dr. Ralf KLINGER, Gelastraße 109, D-6000 Frankfurt/M. 60.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [17 3 1992](#)

Autor(en)/Author(s): Fiedler Konrad, Schurian Klaus G., Seufert Peter

Artikel/Article: [Neue Beobachtungen zu Ameisenassoziationen europäischer Bläulingsraupen 121-130](#)