© Entomologische Nachrichten und Berichte

W.-H. LIEBIG, Bad Muskau

Bemerkungen zur Biologie von Maculinea alcon SCHIFF. *(Lep., Lycaenidae)*

Summary Resulting from the necessity to protect *Maculinea alcon* SCHIFF. some informations about biology and ecology of this species are given. References to preparate and lead a breeding in artificial ant nests are given.

Резюме Исходя из необходимости охранять *M. alcon* SCHIFF даются информации о биологии и экологии этого вида. Даются рекомендации о подготовке и провидеиии развидения в искусственном муравейнике.

Einleitung

Innerhalb der Tagfalterfauna der DDR gehört *M. alcon* zu den Vertretern mit ausgesprochen rückläufiger Tendenz (REINHARDT 1983). Sein Verschwinden verläuft parallel zu den Habitatsverlusten seiner Wirtspflanze, dem Lungenenzian (Gentiana pneumonanthe L.).

Früher eine Charakterpflanze extensiv genutzter bodensaurer Feuchtwiesen, findet der Lungenenzian in der intensiv bewirtschafteten Kulturlandschaft keine zusagenden Existenzbedingungen mehr vor. Restbestände bedürfen deshalb neben der Unterschutzstellung unbedingt regelmäßiger Pflegemaßnahmen zur Unterbrechung der natürlichen Sukzession.

Im Zusammenhang mit der Entdeckung einer bisher unbekannten *M. alcon*-Population ergaben sich zunächst Fragen des praktischen Artschutzes. Neben flankierenden indirekten Maßnahmen zur Förderung der Wirtspflanze wurden bei den direkten Maßnahmen auch die Problematik einer freilandsynchronen Stützungszucht in Erwägung gezogen. Ein solcher Eingriff könnte sich unter bestimmten Voraussetzungen gegebenenfalls als notwendig erweisen. Im Anbetracht der bekanntermaßen komplizierten Entwicklungsbiologie der Art und der zum Teil widersprüchlichen Literaturangaben erschien deshalb eine erkenntnisvermittelnde freilandunabhängige invitro-Zucht indiziert.

Vorbereitende Maßnahmen

Zunächst galt es, als Zuchtbehältnis eine geeignete Vorrichtung aufzubauen, die einerseits den Ameisen gute Entwicklungsmöglichkeiten bietet, andererseits aber auch kontinuierliche Beobachtungen und fotografische Aufnahmen ermöglicht. Hierzu sind sogenannte Formicare mit ihrer funktionellen Dreiteilung: Gipsnest, Auslaufterrain, Abfallkammer gut geeignet (Abb. 1). Lediglich die Anfertigung des Gipsnestes war etwas aufwendig. Die notwendigen Brutkammern wurden in der gewünschten Größe 50 mm × 50 mm × 10 mm aus Silikonkautschuk gefertigt, auf 60×60-mm-Diagläsern in entsprechendem Abstand angeordnet und mit Kunststoffschläuchen (Außendurchmesser 7 mm) untereinander verbunden. Die Anlage einer Wasserrinne ist Voraussetzung für den später gewünschten Feuchtigkeitsgradienten innerhalb des Gipsnestes. Nach der Ausrichtung eines abnehmbaren Rahmens wurde die Hohlform mit Hartgips ausgegossen, der im Unterschied zu Alabastergips von den Ameisen nicht benagt werden kann. Mit erfolgter Gipsaushärtung sind dann nur noch die Negativformen zu entfernen und kleinere Korrekturen vorzunehmen. Auslaufterrain und Abfallkammer bestehen aus Kunststoffbehältern, in deren Deckel zur besseren Luftzirkulation Messinggaze eingeschweißt wurde. Alle drei Teile wurden austauschbar auf einer Grundplatte mittels Kunststoffschläuchen (Innendurchmesser 7 mm) verbunden.

Nach dem Besatz reagieren die Ameisen sehr schnell auf das Angebot an möglichst verdunkelten Brutkammern, wobei sie sich die mit den zusagenden Luftfeuchtigkeitsverhältnissen zur Lagerung ihrer Brut auswählen. Zuerst wurde das Formicar mit *Myrmica rubra* L. (= *M. laevinodis* NYL.) besiedelt, einer Art, mit der CHAPMAN (1919) und DIEHL (1930/31)

Download unter www.biologiezentrum.at

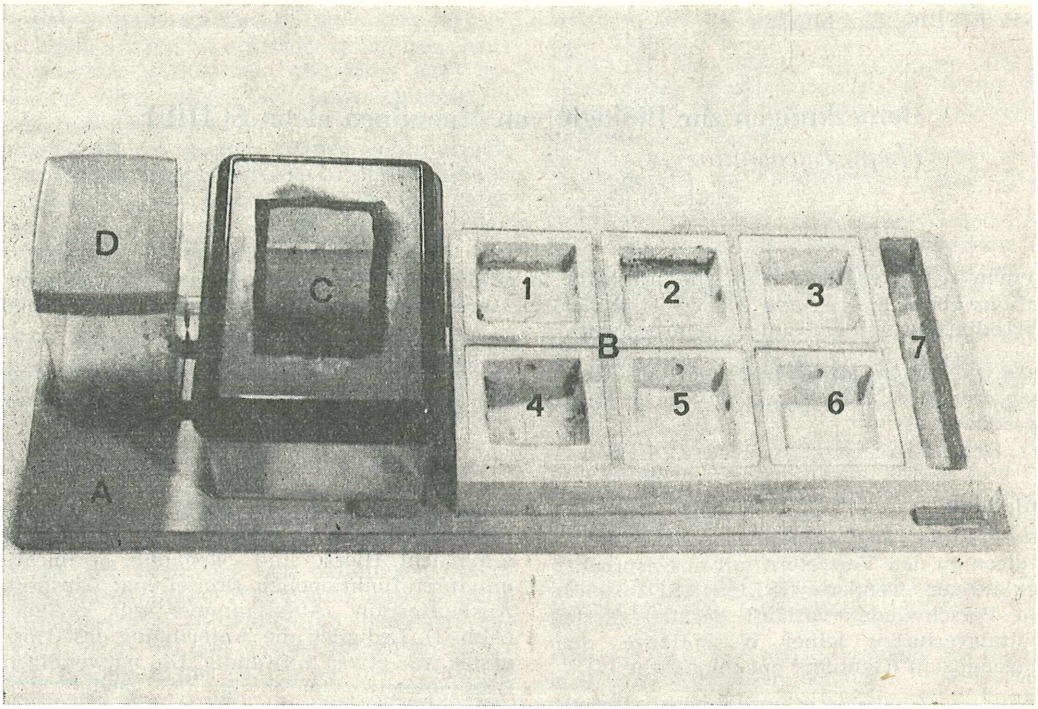

Abb. 1: Formicar: A Grundplatte, B Gipsnest (1–6 Brutkammern, 7 Wasserrinne), C Auslaufterrain, D Abfallkammer

bereits experimentierten. Allerdings mußte der Versuch bald abgebrochen werden, da die angebotenen Raupen innerhalb weniger Stunden nicht mehr auffindbar waren. Erst mit *Myrmica scabrinodis* NYL. sollte die erhoffte Annahme gelingen. Von dieser Art wurde ein Staat mit etwa 450 Arbeiterinnen, allerdings ohne Geschlechtstiere, im Formicar untergebracht und mit Brut anderer Staaten verstärkt. Königinnen sind zum Fortbestand des Staates nicht unbedingt notwendig. Die Reproduktion kann zumindest zeitweise von Arbeiterinnen übernommen werden.

Am 2. 8. 1987 wurden drei mit insgesamt sechzehn Eiern besetzte Lungenenzianpflanzen vorsichtig ausgegraben und vorübergehend in Blumentöpfen kultiviert. Plastikbeutel verhinderten das Austrocknen der in ihrer Wasserbilanz beeinträchtigten Pflanzen und hielten gleichzeitig die Raupen zurück. Nach Entlassung der *M. alcon*-Raupen konnten die Stauden ihrem Lebensraum ohne nennenswerte Schädigung zurückgegeben werden.

Zum Ei

Die Eier werden an den Blütenaußenseiten der Wirtspflanze beziehungsweise an Pflanzenteilen in Blütennähe angeheftet (Abb. 2). Manche Stauden scheinen dabei von den Weibchen bevorzugt zu werden. So zählte ich 1987 an einer Pflanze bis zu siebzehn Eiern, wobei andere weniger oder, wie in der Mehrzahl, gar nicht belegt waren. Das Ei ist nach WARNECKE (1933) von GILLMER näher beschrieben worden. Er nennt es flach, malvenfruchtähnlich, 0,6 mm breit, 0,3 mm hoch, grünlich, erhöht weiß genetzt, die Mikropyle etwas eingesenkt. Die Eier sind wegen ihrer auffälligen Färbung bereits aus einiger Entfernung gut sichtbar und bleiben selbst nach Entlassung der Jungraupen in ihrem äußeren Bild unverändert, da der Schlupf durch die Anheftungsfläche erfolgt. Diese Besonderheit ermöglicht eine feldentomologische Ausnahme: Artnachweis beziehungsweise Abundanzkontrolle sind relativ leicht durch Eisuche beziehungsweise Eizählung den ganzen August über durchführbar.

© Entomologische Nachrichten und Berichte; download unter www.biologiezentrum.at

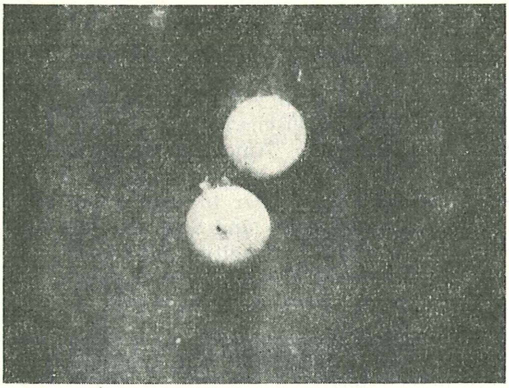

Abb. 2: Eier von *Maculinea alcon* an der Wirtspflanze

Zur phytophagen Entwicklungsphase

Die Entwicklung der ersten Raupenstadien vollzieht sich endophag im Fruchtknoten des Lungenenzians (3. Umschlagseite, oben). Es können mehrere Raupen gleichzeitig eine Blüte besiedeln, wobei im Unterschied zu *Maculinea arion* L. Kannibalismus nicht auftritt. Bis auf den ausbleibenden Fruchtansatz wird die Wirtspflanze nicht wesentlich beinträchtigt. ELFERICH (1963) konnte ein viertes Raupenstadium im Lungenenzian mittels Breitenvergleich der Kopfkapseln, die sich 1 : 1,5 : 2,0 : 2,6 verhalten, nachweisen. Da im Ameisenstaat keine Häutung mehr, dort aber die eigentliche Substanzzunahme erfolgt, muß die Raupe die Enzianblüte mit einer erheblichen Hautreserve verlassen. Sie ist dann zwar nur 4 bis 4,5 mm lang, vermeidet aber so den risikoreichen Häutungsvorgang im Ameisennest. Außerdem konnte ELFERICH (1963) feststellen, daß nur Raupen im 4. Stadium von den Ameisen eingetragen werden.

Zum Zuchtverlauf

Wie bereits erwähnt, glückte der Akzeptionsversuch erst mit *M. scabrinodis*. Bis zum 24. 8. 1987 erfolgte die Aufnahme der restlichen zwölf Raupen im Auslaufterrain mehr oder weniger schnell, aber immer von intensiven Untersuchungen seitens der Ameisen begleitet. Einen Aufnahmeritus, wie er von *M. arion* beschrieben ist, konnte ich nicht beobachten (WARNECKE 1933). Die Raupen wurden von den Arbeiterinnen an beliebiger Stelle ergriffen und im Nest unmittelbar neben der Ameisenbrut plaziert. Dieses — zur Brut tragen — war typisch und wurde während der ganzen Zucht beobachtet, fehlte aber völlig im Verhaltensinventar von *M. rubra*. Gefüttert wurden die Ameisen mit Zucker und Honig als Kohlenhydratquelle. Die weiteren Aufbaustoffe, insbesondere Aminosäuren, lieferte ein reichhaltiges Spinnen- und Insektenangebot. Aber auch zerteilte Regenwürmer und Schnecken wurden angenommen.

Innerhalb weniger Tage registrierte ich bereits eine bemerkenswerte Größenzunahme der Raupen. Allerdings konnte die von DIEHL (1930/31) als charakteristisch gekennzeichnete räuberische Ernährung von Ameisenbrut vorerst nicht beobachtet werden. In Übereinstimmung mit ELFERICH (1963) wurde dagegen regelmäßig eine direkte Fütterung der Raupen durch Ameisenarbeiterinnen festgestellt (4. Umschlagseite, oben). Dabei übergeben die Ameisen ihren Kropfinhalt über das Labrum an die leicht aufgerichteten Raupen. In ganz ähnlicher Weise erfolgt die Fütterung der eigenen Larven, nur befinden die sich meist in Seiten- oder Rückenlage. Identische Verhaltensmuster seitens der Ameisen zeigten sich auch beim stereotypen Angebot von Fleischbrocken als Larvennahrung, die von den Ameisenlarven regelmäßig angenommen, jedoch von den Bläulingsraupen abgelehnt wurden. Auch bei der für die Nesthygiene bedeutsamen Körperpflege wurden die Bläulingsraupen mit analoger Intensität bedacht.

ELFERICH (1963) konnte zeigen, daß eine Einzelhaltung der Raupen, trotz gegebener Ernährungsmöglichkeit von Ameisenbrut, binnen kurzer Zeit wegen zunehmender Verschmutzung zu deren Verlust führt. Die Raupen sind nicht mehr in der Lage, sich aktiv von ihren Exkrementen zu trennen. Sie bedürfen dazu der Ameisen, die die überwiegend flüssigen Exkremente aufsaugen und abtransportieren (4. Umschlagseite, oben).

Anfang September stagnierte das Wachstum der Raupen. Ihre Länge schwankte zwischen 5—8 mm. Ende Oktober wurde dann mit zunehmender Temperatursenkung die Nahrungsaufnahme eingestellt und das Formicar an einem geschützten Ort zur Überwinterung vorbereitet. Als niedrigste Überwinterungstemperatur wurde 0 °C nicht unterschritten. Ab Ende Januar erfolgte über Zwischenstandorte eine allmähliche Erwärmung bis 22 °C. Zwei Raupen gingen in dieser Zeit aus unbekannten Gründen verloren. Bei den verbliebenen erfolgte in den nächsten Wochen ein stürmisches Wachstum, wobei die Überwinterungsschrumpfung von 2 bis 3 mm innerhalb weniger Tage kom-

Download unter www.biologiezentrum.at

pensiert werden konnte. Pausenlos fütterten Ameisen die Bläulingsraupen. Nur in Ausnahmefällen wurde Ameisenbrut verzehrt (4. Umschlagseite, unten). Jetzt gelang mehrfach die Beobachtung eines solchen Vorganges. Gemessen an der dominanten Kropffütterung stellt die räuberische Ernährungsvariante aber nur ein von Zeit zu Zeit stattfindendes Gelegenheitsereignis dar und dürfte im Anbetracht der Priorität identischer Reiz- und Verhaltensmuster sekundären Ursprungs sein.

Die erwachsene Raupe erreicht eine Länge von etwa 14 mm, wobei der kleine Kopf in deutlichem Kontrast zu üblichen Körper-Kopf-Proportionen steht. Das kleine dreieckige Nackenschild weist mit der Basis zum Kopf und wirkt in der glatten, glasklaren Haut wie eingestanzt. Die anfangs rötliche Grundfarbe verblaßt mit dem Wachstum in Richtung gelblich-rosa. Durch die transparente Haut sind die Tracheenverzweigungen und das Dorsalgefäß gut zu erkennen.

Ende März erhielt ich die ersten Puppen mit einem vorgeschalteten Ruhestadium von drei bis vier Tagen. Die Verpuppung erfolgte frei auf dem Kammerboden ohne irgendwelche sichtbare Spinntätigkeit als Vorbereitung. Diese Phase sollte sich als riskant erweisen. Während der Verpuppung fallen vermutlich die Schutzmechanismen der Raupen aus, was die Aggressionen der Ameisen gegenüber den anfangs weichhäutigen und damit verletzlichen Puppen verständlich erscheinen läßt (3. Umschlagseite, unten). Drei Puppen gingen auf diese Weise verloren, und ich sah mich veranlaßt, die restlichen Raupen noch vor der Verpuppung aus den Kammern zu entfernen. Allerdings erwiesen sich die Puppen, besonders kurz vor Falterschlupf, als recht berührungsempfindlich, was zu weiteren Verlusten führte. Nach einer dreiwöchigen Ruheperiode schlüpften kurz hintereinander die verbliebenen drei Falter (zwei Männchen und ein Weibchen) in den frühen Morgenstunden (Titelbild), also zu einer Zeit verminderter Aktivität im Ameisennest. ELFERICH (1963) konnte beobachten, daß es den Faltern in der Regel gelingt, das Nest rechtzeitig zu verlassen.

Diskussion

M. alcon ist es im Rahmen der Evolution gelungen, sich die ökologische Lizenz „Ameisenstaat" zu erobern. Innerhalb des myrmekophilen Beziehungskomplexes wird dieser Dualismus der Symphilie zugeordnet (GÖSSWALD 1985). Als dafür kennzeichnendes Element ist jeweils die Akzeption des Ameisengastes in unterschiedlicher Graduierung anzusehen. Die bekanntermaßen hohe Attraktivität des Ameisenstaates als ökologische Lizenz, schon aus der Vielzahl bekannter Ameisengäste ableitbar, läßt sich zum Teil aus dem sozialen Schutz erklären, der direkt oder indirekt auch allen Gästen zugute kommt, sind doch so viele Prädatoren und Parasiten weitgehend ausgeschaltet. Allerdings geht diese Entwicklungskomplizierung für *M. alcon* mit bestimmten Risiken einher:

1. Zufälligkeit des Zusammentreffens Raupe – Ammenameise
2. Verpuppungszwischenfälle
3. Gefährdung der im Nest schlüpfenden Falter durch Wegfall der Schutzmechanismen.

Diese Regulationsmechanismen könnten bei schwachen Populationen in kritischen Phasen mittels einer freilandunabhängigen Stützungszucht bewußt ausgeschaltet werden. Die Motivation hierfür ergäbe sich aber nur, wenn flankierende Maßnahmen des komplexen Naturschutzes zur Sicherung der Population allein nicht mehr ausreichen sollten.

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. B. SEIFERT, Görlitz, der die Determination der Ameisen durchführte und mich durch viele praktische Hinweise beim Aufbau des Formicars unterstützte. Nicht zuletzt ermöglichte er mir in unbürokratischer Weise Einblick in weniger zugängliche Literatur. Auch sei Herrn OStR W. HEINICKE, Gera, herzlich für seine redaktionellen Hinweise gedankt.

Literatur

CHAPMAN, T. A. (1919): Notes on *Lycaena alcon* F., as reared in 1918–1919. – Trans. ent. Soc. London, 443–449.
DIEHL, F. (1930/31): Die erste erfolgreiche Zucht von *Lyc. alcon* F und Beobachtungen über die Biologie der ersten Stände dieses Schmetterlings. – Gub. Entom. Zeitschr. 24, 35–42.
ELFERICH, N. W. (1963): Kweekervaringen met *Maculinea alcon* SCHIFF. – Ent. Berichte 23, 46–52.
FRIEDRICH, E. (1983): Handbuch der Schmetterlingszucht. 2. Aufl. – Stuttgart.
GÖSSWALD, K. (1985): Organisation und Leben der Ameisen. – Stuttgart.
KOCH, M. (1984): Wir bestimmen Schmetterlinge. Ausgabe in einem Band. – Leipzig, Radebeul.

© Entomologische Nachrichten und Berichte

REINHARDT, R. (1983): Beiträge zur Insektenfauna der DDR. Lepidoptera – Rhopalocera et Hesperiidae. Teil II. – Entomol. Nachr. Ber., Beiheft Nr. 2.

SELZER, A. (1920/21): Die Beschreibung der bis jetzt noch unbekannten Raupe und der Puppe von *Lyc. alcon* F. und das erste Auffinden der Raupe im Ameisennest. – Gub. Entom. Zeitschr. 14, 84–87.

WARNECKE, G. (1933): Übersicht über die bisher als myrmekophil bekannt gewordenen palaearktischen Schmetterlingsraupen der Fam. Lycaeninae (Lep. Rhop.). – Int. Entom. Zeitschr. 27, 121–127, 145–150.

Anschrift des Verfassers:
Wolf-Harald Liebig
Platz der Befreiung 20
Bad Muskau
DDR - 7582

BUCHBESPRECHUNGEN

K. HEINZEL, B. KLAUSNITZER & G. KUMMER (Hrsg.): Tiere der Heimat. Bestimmungsbuch für jedermann. – 352 Seiten, zahlreiche Abbildungen. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1988. Preis: Ganzleinen 24,70 Mark. Bestell-Nummer 709 260 0.

„Mit dem hier vorgelegten Buch soll vielen an der Tierwelt unserer Heimat Interessierten ein Mittel in die Hand gegeben werden, sich in der heimischen Natur besser zurecht zu finden. Es soll vor allem jungen Menschen helfen, möglichst viele freilebenden Tiere genauer kennenzulernen." So charakterisieren die drei Herausgeber im Vorwort das Anliegen des Buches. Sie und sechs weitere Autoren schufen ein Bestimmungsbuch, mit dessen Hilfe alle wildlebenden mehrzelligen Tiere bestimmt werden können, „wenn sie so groß sind, daß sie oder ihre kennzeichnenden Merkmale mit dem bloßen Auge oder mit einer 6fach vergrößernden Lupe zu erkennen sind."

Nach einführenden Kapiteln zum Anliegen und zur Handhabung des Buches beginnt mit dem dichotomen Hauptschlüssel der „Einstieg" in die Determinationsarbeit. Am Beispiel der Schmetterlinge soll der Aufbau des Buches demonstriert werden. Über die Stufen „Gliedertiere" auf Seite 17 und „Insekten" auf Seite 86 gelangt der lepidopterologisch interessierte Benutzer sicher zum Abschnitt „Schmetterlinge" auf Seite 163. Innerhalb der Ordnung Lepidoptera, die auf 22 Seiten dargestellt ist, werden die Hauptgruppen (= Familien) nacheinander besprochen, also die Ritter, Weißlinge, Augenfalter, Edelfalter usw. Der Benutzer muß den Namen des ihm unbekannten Objektes durch Vergleichen mit dem Text und den zahlreichen Abbildungen, die dem Buch beigegeben sind, ermitteln, bei einigen Familien auch wieder über gesonderte Schlüssel. Wichtige Untergruppen sind herausgehoben, so bei den Geometridae die Frostspanner. Von den meisten Haupt- und Untergruppen werden einzelne Arten beispielhaft genannt und auch näher beschrieben (charakteristische Färbung, Zeichnung und Gestalt, Größenverhältnisse, biologische Besonderheiten). Durch ein spezielles Symbol sind in der DDR unter Naturschutz stehende Arten gekennzeichnet.

Analog sind auch die Kapitel über die anderen Tierordnungen und -klassen gestaltet, so daß der Leser beim Durchblättern einen guten Überblick über die heimische Tierwelt erhält. Ein relativ schmaler Abschnitt über Lebensspuren und Entwicklungsstadien sowie ein Register, mit dessen Hilfe die wissenschaftlichen Tiernamen ermittelt werden können, beschließen das Buch.

Der gute Gesamteindruck trübt sich aber, sobald der Abschnitt „Schmetterlinge" einer gründlicheren Durchsicht unterzogen wird (der Rezensent hat n u r diesen Abschnitt geprüft). Der Text ist nicht immer zuverlässig und enthält leider nicht wenige sachliche Fehler, Ungenauigkeiten und Flüchtigkeiten. So beziehen sich die bei den einzelnen Taxa angeführten Größenangaben auf die Vorderflügellänge der Falter und nicht, wie auf Seite 163 angegeben, auf die Spannweite; bei den Schillerfaltern schillert die Flügeloberseite nur bei den männlichen Tieren (Seite 166); bei den Bläulingen tritt sehr häufig auch eine braune Flügelfärbung auf, nämlich bei den Weibchen (Seite 168); die Bläulingsart mit grünen Flügelunterseiten heißt Brombeerzipfelfalter und nicht „Grünling" (Seite 168); der Rostspinner kommt in unserer Heimat nicht vor; usw.

Auch die Abbildungsunterschriften sind zum Teil ungenau oder falsch: So zeigt die Abbildung 173/3 keine Trägspinner, sondern drei Exemplare der Zimteule (vgl. mit Abb. 178/4); auf Seite 179 ist die Forleule (nicht Flor-) abgebildet; Abb. 180/2 zeigt den sog. Großen Frostspanner; Abb. 329/5 eine Kiefernspinnerraupe mit anhaftenden Parasitoidenkokons; Abb. 330/4 eine Raupe des Schwalbenschwanzes; Abb. 330/5 eine Raupe des Braunen Bären.

Die Kennzeichnung der in der DDR unter Naturschutz stehenden Schmetterlingsarten erfolgte recht fehlerhaft. Es stehen selbstverständlich auch die Kleefalter, alle Bläulinge, alle Dickkopffalter, der Schönbär, der Braune

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Nachrichten und Berichte

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 33

Autor(en)/Author(s): Liebig Wolf-Harald

Artikel/Article: Bemerkungen zur Biologie von Maculinea alcon Schiff. (Lep., Lycaenidae). 117-121