Verh. Westd. Entom. Tag 1997, S. 167-176, Löbbecke-Mus., Düsseldorf 1998

Zu Fekundität, Fertilität und Präimaginalbiologie des Blauschillernden Feuerfalters *Lycaena helle* (Lepidoptera: Lycaenidae)

Fischer, Klaus

Abstract

On the fecundity, fertility and biology of immature stages of the Violet Copper *Lycaena helle* (Lepidoptera: Lycaenidae)

Six *Lycaena helle* females were captured for rearing experiments in the Westerwald area (Western Germany). In captivity, they reached an age of five to 39 days and laid one to 124 eggs. Furthermore, the dead butterflies contained between 39 and 92 oocytes. Out of 267 eggs laid, only 47 (19,1 %) larvae hatched. Hatching success as well as the survival rate of larvae decreased with increasing age of the females. It is concluded that *Lycaena helle* possibly requires multiple matings for fertilization of all eggs and for a sufficient supply with nutrients. This would be unusual for Lycaenid butterflies. *Lycaena helle* has a four-instar larval development. Each of the four instars lasts about five days, with exception of the fourth one, which is longer. The time from oviposition to pupation takes about 33 days.

Zusammenfassung

Zu Zuchtzwecken wurden sechs Weibchen von *Lycaena helle* im Westerwald (Westdeutschland) gefangen. Diese wurden zwischen 5 und 39 Tage alt und legten ein bis 124 Eier. Die toten Falter enthielten darüber hinaus noch 39 bis 92 Oozyten. Nur aus 19,1 % von 267 abgelegten Eiern schlüpften Larven. Sowohl der Schlupferfolg als auch die Überlebenswahrscheinlichkeit der Larven sanken mit zunehmendem Alter der Weibchen. Hieraus wird geschlossen, daß die Art zur Fertilisierung aller Eier und vermutlich auch aus Gründen der Nährstoffversorgung Mehrfachpaarungen benötigt, was für Lycaeniden ungewöhnlich wäre. *Lycaena helle* besitzt vier Larvenstadien, die mit Ausnahme des längeren L4-Stadiums ca. 5 Tage dauern. Die Entwicklungsdauer von der Eiablage bis zur Verpuppung beträgt ca. 33 Tage.

1. Einleitung

Obwohl über den Feuerfalter *Lycaena helle* Denis & Schiffermüller, 1775 bereits Zuchtberichte existieren (z.B. Goltz 1978, Hasselbach 1985), ist die Kenntnis der Reproduktionsbiologie zumindest in quantitativer Hinsicht nach wie vor gering. Darüber hinaus existieren in der Literatur einige Angaben, die eine Überprüfung ratsam erscheinen lassen (z.B. bei Goltz 1978). Auch für die Einstufung der Art bzgl. einer bestimmten Überlebensstrategie (z.B. r-K-Kontinuum; Remmert 1989) sind quantitative reproduktionsbiologische Daten erforderlich. Vor diesem Hinter-

grund sollen die Ergebnisse einer Zucht von *Lycaena helle* dargestellt und insbesondere hinsichtlich der Reproduktionsstrategie der Art diskutiert werden.

2. Material und Methode

Für die Zucht von *Lycaena helle* wurden Anfang Juni 1997 sechs frische Weibchen in zwei verschiedenen Gebieten des Westerwaldes (Rheinland-Pfalz, Westdeutschland; Tab. 1) gefangen. Die Weibchen wurden einzeln in 1 L-Bechergläsern gehalten (vgl. SCHURIAN 1989). In diesen Gefäßen befanden sich zwei Schnappdeckelgläser, eines mit einem Strauß Wiesenknöterich (*Polygonum bistorta*; Eiablagesubstrat), eines mit einer hochkonzentrierten Zuckerlösung. Da die Zuckerlösung in den Schnappdeckelgläsern kaum angenommen wurde, wurden zusätzlich mit Zukkerlösung getränkte Zellstoffbäusche von oben auf die Gazeabdeckung gelegt, wo sich die Falter oft aufhielten. Die Gläser mit den Faltern wurden bei sonniger Witterung ins Freie gestellt und der direkten Sonnenstrahlung ausgesetzt.

Tab. 1: Mindestlebensspanne und individuelle Fekundität von sechs Weibchen von *Lycaena helle* aus dem Westerwald (Westdeutschland).

Weibchen	Fangdatum	Gebiet	Alter	Eier	Oozyten	gesamt
W1	02.06.97	Bretthausen	8	9	72	81
W2	02.06.97	Bretthausen	39	124	48	172
W3	02.06.97	Bretthausen	38	48	56	104
W4	02.06.97	Breitenbach	9	1	52	53
W5	03.06.97	Breitenbach	14	84	39	123
W6	12.06.97	Bretthausen	5	1	92	93

Zur Bestimmung der individuellen Fekundität sowie des phänologischen Verlaufs der Eiablage wurden die abgelegten Eier täglich abends abgesammelt und in Schnappdeckelgläser überführt. Nach dem Schlupf wurden die Raupen zu 2 bis 8 Exemplaren in dicht geschlossenen Plastikgefäßen von 125 ml Inhalt gehalten. Bei älteren Stadien wurden auch 250 ml Gefäße verwendet. Die Gefäße waren mit angefeuchtetem Zellstoff ausgelegt. Als Futter wurden abgeschnittene, nicht gewässerte Blätter von *Polygonum bistorta* verwandt, welche alle ein bis zwei Tage ausgewechselt wurden. Die Haltung erfolgte unter Real-Tag-Bedingungen bei Zimmertemperatur (18-22°C).

3. Ergebnisse

3.1. Mindestlebensspanne und Fekundität

Bei großen individuellen Unterschieden lebten die sechs Weibchen in Gefangenschaft zwischen 5 und 39 Tage (Durchschnitt 18,8 ± 14,2) und legten ein bis 124 Eier (Durchschnitt 44,5 ± 46,4) ab (Tab. 1). Der frühe Tod einiger Weibchen muß wohl auf die relativ schwierige Haltung der Art zurückgeführt und somit als

Artefakt angesehen werden (s.u.). Bei ausschließlicher Berücksichtigung der Weibchen 2, 3 und 5, die älter als 10 Tage wurden, steigt das durchschnittliche Alter auf 30,3 (± 11,6) Tage, die durchschnittliche Anzahl abgelegter Eier auf 85,3 (± 31,0). Pro Tag wurden maximal 29 Eier abgelegt (W5). Die phänologische Entwicklung der Eiablagen wird am Beispiel des Weibchens 2 verdeutlicht (Abb. 1; s.a. Abb. 2).

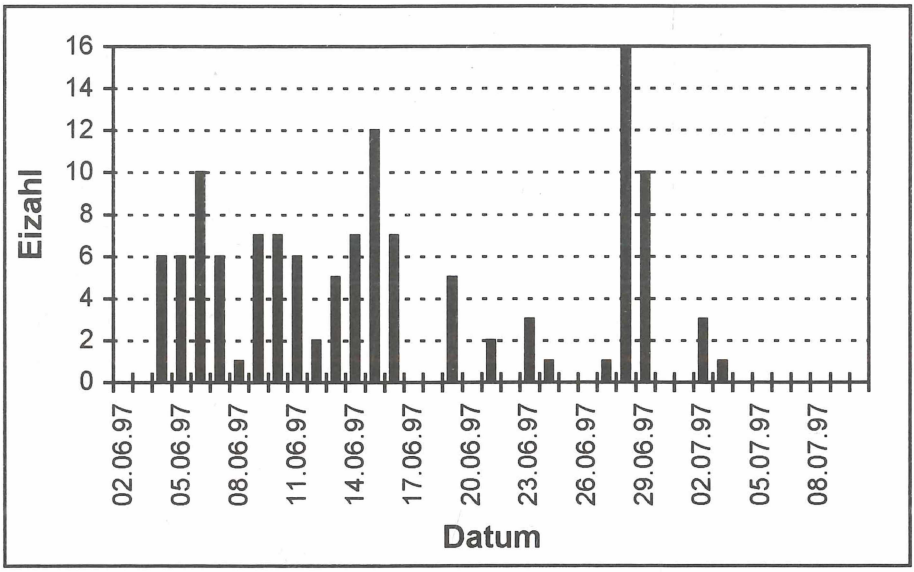

Abb. 1: Phänologie der Eiablagen (n = 124) von Weibchen 2 (*Lycaena helle*). Dargestellt ist der Zeitabschnitt vom Fangtag bis zum Tod des Tieres.

Die toten Falter wurden seziert, um die Anzahl der Oozyten festzustellen. Diese lag zwischen 39 und 92 (Tab. 1), wodurch die potentielle Fekundität (abgelegte Eier und Oozyten) bei einem Durchschnitt von 104,3 ± 73,1 auf maximal 172 Eier steigt.

Von den insgesamt 267 abgelegten Eiern wurde die Mehrzahl am Glas des Hälterungsgefäßes (71,2 %) abgelegt. Am natürlichen Eiablagesubstrat wurden nur 25,4 % der Eier abgelegt, wovon 23,2 % auf die Blattunterseite und 2,2 % auf die Blattoberseite entfielen. Der Rest (3,4 %) wurde an der Gaze, mit der das Becherglas verschlossen war, abgelegt.

3.2. Schlupferfolg und Larvalmortalität

Nur aus 47 (19,1 %) der 267 abgelegten Eier schlüpften Raupen. Der Schlupferfolg betrug bei Eiern, die in den vier ersten Haltungstagen der Weibchen abgelegt wurden, 100 % und sank anschließend schnell auf sehr geringe Werte ab (Abb. 2; hoch

signifikanter Unterschied zwischen den Tagen 1-5 und 6-10; $\chi^2 = 29.14$, df = 1, $p < 0{,}0001$). Von den 47 geschlüpften Larven überlebten 35 (74,5 %) bis zur Verpuppung. Sämtliche Ausfälle (12 Larven bzw. 25,5 %) traten am ersten Tag nach dem Schlüpfen ein. Die Larven hatten offenbar das Futter nicht angenommen und waren verhungert. Auch die Larvalmortalität zeigte eine starke Abhängigkeit vom Alter der Weibchen zum Zeitpunkt der Eiablage (Abb. 3). Die Überlebenswahrscheinlichkeit der Larven aus früh abgelegten Eiern (Alter der Weibchen 1-10 Tage) betrug 93,3 % (28 von 30), aus spät abgelegten Eiern (Weibchen 17-27 Tage alt) hingegen nur 18,2 % (2 von 11). Dieser Unterschied ist hoch signifikant ($\chi^2 = 23.16$, df = 1, $p < 0{,}0001$). Mit fortschreitendem Alter der Weibchen verringert sich also zum einen der Schlupferfolg, zum anderen die Überlebenswahrscheinlichkeit der ohnehin wenigen geschlüpften Larven. Dies kommt am besten bei Betrachtung der Gesamtmortalität (Ei- und Larvalmortalität; Abb. 4) zum Ausdruck.

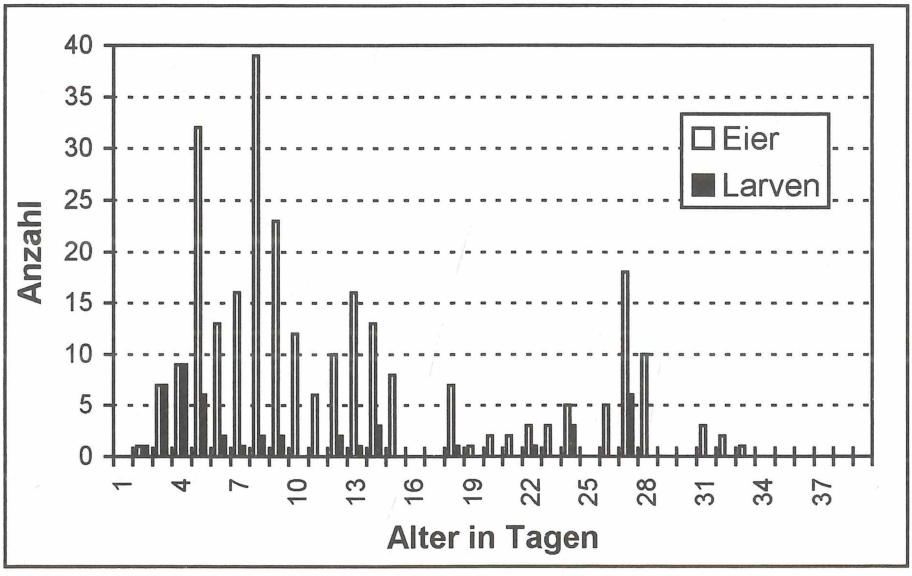

Abb. 2: Eiproduktion und Schlupferfolg von *Lycaena helle* in Abhängigkeit vom Alter der Weibchen zum Zeitpunkt der Eiablage (summierte Daten von sechs Weibchen).

3.3. Präimaginalstadien

Lycaena helle besitzt vier Larvenstadien, die mit Ausnahme des längeren L4-Stadiums jeweils ca. 5 Tage dauern (Tab. 2). Die L1-Larven schlüpften recht asynchron nach 5 bis 10 Tagen. Die grünweißlichen, asselförmigen L1-Larven fressen, wie auch die beiden folgenden Stadien, auf der Blattunterseite. Hierbei wird

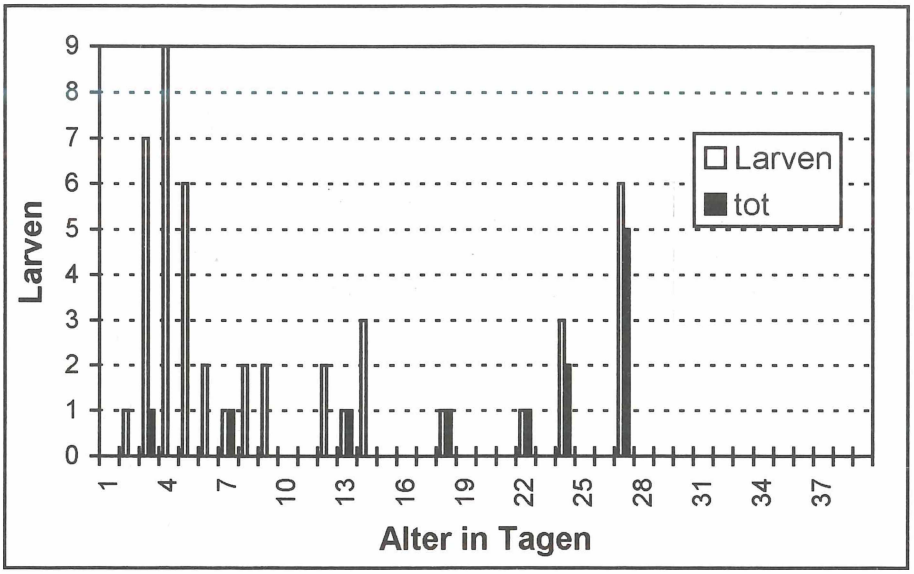

Abb. 3: Mortalität der Larven von *Lycaena helle* in Abhängigkeit vom Alter der Weibchen zum Zeitpunkt der Eiablage.

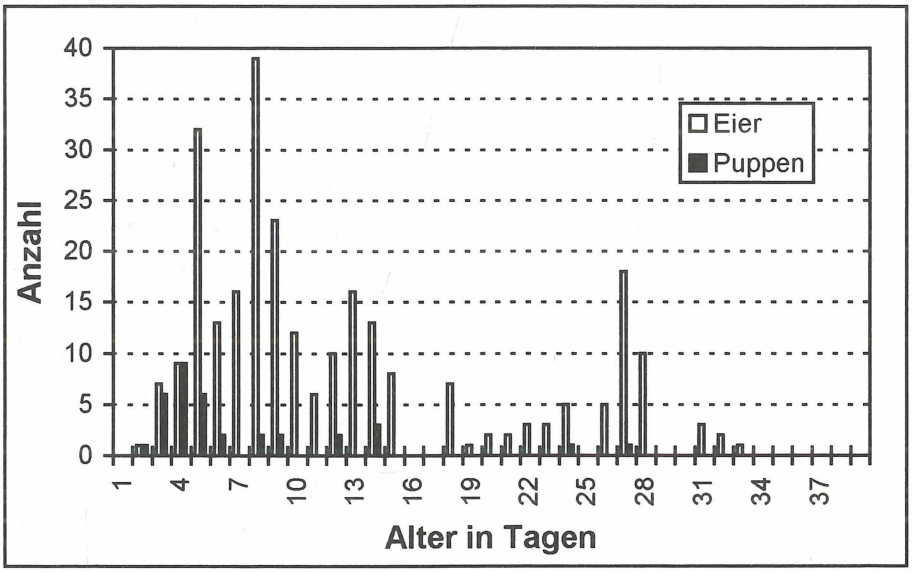

Abb. 4: Eiproduktion und Gesamtmortalität (Ei- und Larvalmortalität) bis zur Verpuppung bei *Lycaena helle* in Abhängigkeit vom Alter der Weibchen zum Zeitpunkt der Eiablage.

die Kutikula der Blattoberseite stehengelassen (Fensterfraß). Erst die L4-Larven fressen die Blätter ganz, nur die Mittelrippe und einige stärkere Seitennerven werden auch von ihnen nicht gefressen. Die Verpuppung erfolgt nach einer zwei- bis dreitägigen präpupalen Phase auf Blattunterseiten oder zwischen ausgelegtem Zellstoff. Die Zeitspanne für die gesamte Entwicklung von der Eiablage bis zur Verpuppung betrug unter den Zuchtbedingungen insgesamt 31 bis 40 Tage (Durchschnitt 33,9 ± 2,4; Median 33).

Tab. 2: Übersicht über Larvenstadien und Entwicklungsdauer bei *Lycaena helle*. Das L4-Stadium beinhaltet eine 2 bis 3 Tage dauernde präpupale Phase (Durchschnitt 2,5; Median 2 Tage). Stichprobengröße: Eistadium n = 47, Rest n = 35.

Stadien	**Tage**	**∅ ± SD**	**Median**
Ei	5 bis 10	8,1 ± 1,2	8
L1	4 bis 7	5,5 ± 0,7	6
L2	4 bis 8	4,7 ± 1,2	4
L3	4 bis 7	5,0 ± 0,6	5
L4	9 bis 13	10,9 ± 0,5	11

4. Diskussion

Lycaena helle kann unter Zuchtbedingungen ein hohes Alter von hier bis zu 39 Tagen erreichen. Dieser Wert dürfte nahe der physiologisch bedingten Grenze liegen und wird durch Zuchtangaben von Goltz (1978, "ca. 4 Wochen") sowie durch Freilandbeobachtungen mittels Individualmarkierung (Fischer 1996, max. 34 Tage) bestätigt. Trotz des hohen Alters eines Teils der Falter kann die Zucht nicht als unproblematisch angesehen werden. Probleme bereitet vor allem der hohe Feuchtigkeitsanspruch der Imagines (Goltz 1978, Hasselbach 1985; s.a. Réal 1962). Eine stärkere Anfeuchtung führt zumindest bei der Haltung in Glasgefäßen zu Kondenswasserbildung, wodurch die kleinen Falter am Glas festkleben und einem hohen Mortalitätsrisiko unterliegen. Evtl. ist dies ein wichtiger Grund für sehr niedrige Fekunditätsangaben früherer Veröffentlichungen ("nicht mehr als höchstens 30 Eier je Tier", Goltz 1978). Aufgrund der vorliegenden Daten wird vermutet, daß *Lycaena helle* im Freiland regelmäßig zwischen 80 und 120 Eiern ablegt, was in Einzelfällen sicher auch mehr oder weniger deutlich überschritten wird. Dennoch sind die gefundenen Werte im Vergleich zu anderen Feuerfaltern mit exakten Zahlenangaben niedrig (z.B. *Lycaena hippothoe* max. 808, eigene Untersuchungen; *Lycaena dispar* 300 bis 600, Duffey 1968 und 1977; *Lycaena tityrus* durchschnittlich 230 ± 114, max. 458, n = 7, Mönius 1997; *Lycaena phlaeas* 200 bis 600, Fiedler pers. Mitt.). Allerdings muß hierbei auch die geringe Körpergröße der Art berücksichtigt werden.

Über die Ursache des außerordentlich niedrigen Schlupferfolges kann vorläufig nur spekuliert werden. Für einen Teil sind möglicherweise die spezifischen Zuchtbedingungen verantwortlich zu machen. Insbesondere durch das Ablösen der Eier von den Glasflächen, wo erstaunlicherweise die Mehrheit der Eier abgelegt wurde (auch dies läßt auf suboptimale Bedingungen schließen), könnte ein erheblicher Teil beschädigt worden sein. Dies erklärt allerdings weder die sehr hohe Schlupf- und Überlebensrate zu Beginn der Eiablagen noch deren Rückgang mit zunehmendem Alter der Weibchen, was andere Faktoren wahrscheinlich macht. Hierzu zählt insbesondere die Notwendigkeit von Mehrfachpaarungen, die bereits BROCKMANN (1989) für möglich gehalten hat. Sollte sich dieser Verdacht bestätigen, würde *Lycaena helle* über ein im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Lycaeniden stark abweichendes Reproduktionssystem verfügen (EHRLICH & EHRLICH 1978, HÄUSER 1990). Hierzu würde auch gut die verschiedentlich beobachtete Tatsache passen, daß bei *Lycaena helle* noch spät in der Flugzeit frische Männchen schlüpfen, wodurch noch zu Ende der Flugzeit ein mehr oder weniger ausgeglichenes Geschlechterverhältnis existiert (FISCHER 1996, BROCKMANN 1989). Dieses bei anderen mitteleuropäischen Lycaeniden zumindest nicht in diesem Ausmaß bekannte Phänomen bekäme bei Mehrfachpaarungen einen bisher nicht erkannten evolutionsbiologischen Sinn.

Des weiteren kommt die Ernährungssituation der Weibchen als Ursache für den nachlassenden Schlupferfolg in Frage. Gegen einen haltungsbedingt schlechten Ernährungszustand spricht die konstant hohe Schlupf- und Überlebensrate bei der verwandten Art *Lycaena hippothoe* unter gleichen Haltungsbedingungen bis auf die allerletzten Tage vor dem Tod der Tiere (eigene Beobachtung). Allerdings können hierbei artspezifische Unterschiede bislang noch nicht völlig ausgeschlossen werden. Auch bzgl. der Ernährungssituation könnten Mehrfachpaarungen eine Rolle spielen. Nach EHRLICH & EHRLICH (1978) sind die wenigen Nachweise von Mehrfachpaarungen bei den Lycaeninae möglicherweise auf eine schnelle Absorption der Spermatophore zurückzuführen. Im allgemeinen wird davon ausgegangen, daß die Absorption der Spermatophore aufgrund des hohen Proteingehaltes einen Beitrag zur Ernährung der Weibchen (BOGGS & GILBERT 1979, BOGGS 1981, BOGGS & WATT 1981) bzw. zur Oogenese (GILBERT 1976) darstellt. Ob diese zusätzlichen Nährstoffe den reproduktiven Output der Weibchen steigern, ist umstritten. Untersuchungen zeigten sowohl positive (RUTOWSKI et al. 1987, WATANABE 1988, OBERHAUSER 1989) als auch negative (JONES et al. 1986, SVÄRD & WIKLUND 1988) Ergebnisse. Die Tatsache, daß in Abhängigkeit vom Alter der Weibchen auch die Überlebensrate der Larven sank, läßt auf jeden Fall einen Einfluß der Ressourcenversorgung des Weibchens und damit verbundener variabler Eiqualität vermuten.

Die Befunde zu den Präimaginalstadien stimmen im wesentlichen mit anderen Quellen zu *Lycaena helle* überein (GOLTZ 1978, HASSELBACH 1985, BROCKMANN 1989). Im Vergleich zu anderen Lycaeniden (z.B. *Lycaena hippothoe*, eigene

Untersuchungen; *Lycaena ochimus*, SCHURIAN & FIEDLER 1996; *Lycaena epixanthe*, WRIGHT 1983) zeigt sich eine leicht verkürzte Entwicklungsdauer, was aufgrund der geringen Größe des Falters zu erwarten war. Die Gesamtdauer der Entwicklung vom Ei bis zur Puppe von ca. 33 Tagen erklärt nicht, warum zumindest die einbrütigen Populationen von *Lycaena helle* offenbar nicht in der Lage sind, in genutzten Feuchtwiesen zu reproduzieren (MEINEKE 1982, FASEL 1982, FISCHER 1996; aber HENNICKE 1996 für zweibrütige Populationen). Die Kernflugzeit im Westerwald dauert bis ca. Mitte/Ende Juni (FISCHER 1996). Im Juli treten zwar noch regelmäßig, jedoch nur einzelne Falter auf. Es darf daher davon ausgegangen werden, daß sich die allermeisten Raupen bereits Ende Juli verpuppt haben. Daher sollte ähnlich wie bei anderen "mahdempfindlichen" Arten (z.B. *Eurodryas aurinia*, *Lycaena hippothoe*) zumindest die Besiedlung spät gemähter Bestände (z.B. Streuwiesen) möglich sein, was jedoch offenbar nicht der Fall ist (vergleiche Sukzessionsreihe bei MEINEKE 1982). Welche Faktoren die Besiedlung derartiger Bestände verhindern, muß weiterhin offen bleiben.

5. Literatur

BOGGS, C.L. & GILBERT, L.E. (1979): Male contribution to egg production in butterflies: evidence for transfer of nutrients at mating. Science (Washington) 206: 83-84.

---- & WATT, W.B. (1981): Population structure of pierid butterflies. IV. Genetics and physiological investment in offspring by male *Colias*. Oecologia 50: 320-324.

---- (1981): Selection pressure affecting male nutrient investment at mating in heliconiine butterflies. Evolution 35: 931-940.

BROCKMANN, E. (1989): Schutzprogramm für Tagfalter in Hessen (Papilionidea und Hesperioidea). Unveröff. Gutachten i.A. der Stiftung Hessischer Naturschutz. 707 S. (nicht durchlaufend numeriert), Reiskirchen.

DUFFEY, E. (1968): Ecological studies on the large copper butterfly *Lycaena dispar* Haw. *batavus* Obth. at Woodwalton Fen National Reserve, Huntingdonshire. J. appl. Ecol. 5: 69-96.

---- (1977): The re-establishment of the large copper butterfly *Lycaena dispar* Haw. *batavus* Obth. at Woodwalton Fen National Nature Reserve, Cambridgeshire. Biol. Conserv. 12: 143-158.

EHRLICH, A.H. & EHRLICH, P.R. (1978): Reproductive strategies in the butterflies: I. Mating frequency, plugging and egg number. J. Kansas Entomol. Soc. 51: 666-697.

FASEL, P. (1982): Beitrag zur Schmetterlingsfauna des Hohen Westerwaldes im Gebiet von Rabenscheid. Hess. Faun. Briefe 2 (2): 30-36. Darmstadt.

FISCHER, K. (1996): Populationsstruktur, Mobilität und Habitatpräferenzen des Blauschillernden Feuerfalters *Lycaena helle* Denis & Schiffermüller, 1775

(Lepidoptera: Lycaenidae) in Westdeutschland. 118 + 30 S. Diplomarbeit, Universität Marburg.

GILBERT, L.E. (1976): Postmating female odor in *Heliconius* butterflies: a male-contributed antiaphrodisiac? Science 193: 419-420.

GOLTZ, C. (1978): Die Zucht von *Lycaena helle* Schiff. (Lep.: Lycaenidae). Mitt. Arb. Gem. rhein.-westfäl. Lepidopterologen 1: 65-66.

HASSELBACH, W. (1985): *Lycena helle* - die Zucht einer in der Bundesrepublik Deutschland vom Aussterben bedrohten Art (Lep.: Lycaenidae). Ent. Zeitschrift 95: 70-76. Stuttgart.

HÄUSER, C. (1990): Vergleichende Untersuchungen zur Morphologie, systematischen Bedeutung und Phylogenese der weiblichen Genitalorgane der Lepidoptera (Insecta). Diss. Univ. Freiburg, Teil I (229 S.) und II (5 Tab. & 113 Abb.).

HENNICKE, M. (1996): Entdeckung eines Vorkommens von *Lycaena helle* Schiff. in Mecklenburg-Vorpommern (Lep., Lycaenidae). Ent. Nachr. Ber. 40: 129-130.

JONES, K.N., ODENDAAL, F.J. & EHRLICH, P.R. (1986): Evidence against the spermatophore as paternal investment in checkerspot butterflies (Euphydryas: Nymphalidae). Am. Midl. Nat.: 116: 1-6.

MEINEKE, J.U. (1982): Einige Aspekte des Moor-Biotopschutzes für Großschmetterlinge am Beispiel moorbewohnender Großschmetterlingsarten in Südwestdeutschland. Telma 12: 85-98. Hannover.

MÖNIUS, S. (1997): Populationsbiologie und Verhaltensökologie von *Lycaena tityrus* Poda, 1761 (Lepidoptera: Lycaenidae). Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Bayreuth.

OBERHAUSER, K. (1989): Effects of spermatophores on male and female monarch butterfly reproductive success. Beh. Ecol. Sociobiol. 25: 237-246.

RÉAL, P. (1962): *Lycaena helle* D. et Schiff. (ex *Heodes amphidamas* Esp.) dans le Massif du Sancy. - Annales Scientifques de L'Université de Besançon, 2e sér. Zool. 17: 121-134.

REMMERT, H. (1989): Ökologie. - 4. Aufl., 374 S. Springer: Berlin, Heidelberg, New York.

RUTOWSKI, R.L., GILCHRIST, G.W. & TERKANIAN, B. (1987): Female butterflies mated with recently mated males show reduced reproductive output. Behav. Ecol. Sociobiol. 20: 319-322.

SCHURIAN, K.G. (1989): Revision der *Lysandra*-Gruppe des Genus *Polyommatus* Latr. (Lepidoptera: Lycaenidae). Neue entomol. Nachr. 24: 1-181.

SCHURIAN, K.G. & FIEDLER, K. (1996): Adult behaviour and early stages of *Lycaena ochimus* (Herrich-Schäfer [1851]) (Lepidoptera: Lycaenidae). Nachr. ent. Ver. Apollo, Frankfurt. N.F. 16(4): 329-343.

SVÄRD, L. & WIKLUND, C. (1988): Fecundity, egg weight, and longevity in relation to multiple matings in females of the monarch butterfly. Behav. Ecol. Sociobiol. 23: 39-43.

WATANABE, M. (1988): Multiple matings increase the fecundity of the yellow swallowtail butterfly, *Papilio xuthus* L., in summer generations. J. Ins. Behav. 1: 17-30.

WRIGHT, D.M. (1983): Life history and morpgology of the immature stages of the bog copper butterfly *Lycaena epixanthe* (Bsd. & Le C.) (Lepidoptera: Lycaenidae). J. Res. Lepid. 22: 47-100.

Danksagung: Ganz herzlich möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. K. Fiedler für zahlreiche wertvolle Hinweise und Anregungen sowie bei der Bezirksregierung Koblenz für die Erteilung der naturschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigung bedanken.

Dipl.-Biol. Klaus Fischer
Universität Bayreuth
Lehrstuhl Tierökologie I
Postfach 101251
D - 95440 Bayreuth

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: 1997

Autor(en)/Author(s): Fischer Klaus

Artikel/Article: Zu Fekundität, Fertilität und Präimaginalbiologie des Blauschillernden Feuerfalters Lycaena helle (Lepidoptera: Lycaenidae) 167-176