

Die Ökologie einer Wanderfalterart am Beispiel von *Issoria lathonia* (LINNAEUS, 1758)

(Lepidoptera, Nymphalidae)

von

HANS PETER MATTER & JÜRGEN HENSLE

eingegangen am 14.X.2009

Zusammenfassung: Das Habitat zur Geschlechterfindung des Wanderfalters *Issoria lathonia* (L.) in einer Juralandschaft der Nordschweiz (Kanton Schaffhausen) umfasst einen Feldweg zwischen zwei aus ökologischen Gründen angelegten Buntbrachen, auf die besonders eingegangen wird. Verschiedene Gesichtspunkte zur Ökologie und zum Verhalten vorwiegend von ♂♂ werden aufgrund von Feldbeobachtungen und Bildmaterial untersucht und diskutiert, wie jahreszeitliches Erscheinen, mutmaßliche Verweildauer einzelner Individuen im Habitat zur Geschlechterfindung, Revierverhalten, Nektarpflanzen der Imagines, Wanderverhalten usw. Einige, die ♀♀ betreffende Punkte, werden mit Erkenntnissen anderer Autoren zu den Verhaltensweisen von *Inachis io* (L.) verglichen. Zudem werden Fragen aufgeworfen, beispielsweise zum möglichen Einfluß von „edge“-Strukturen auf das Verhalten von ♂♂ und ♀♀ von *I. lathonia* (L.), die noch unbeantwortet bleiben. Zahlreiche Tabellen mit Ergebnissen der Feldbeobachtungen ergänzen und belegen die gewonnenen Erkenntnisse.

Summary: The primary focus is a mating habitat of the migratory species *Issoria lathonia* (L.) located in a Jurassic hill region in northern Switzerland (Canton of Schaffhausen). It encompasses a dirt road between two wildflower strips cultivated for ecological reasons, on which background information is provided. Various aspects of the ecology and the behaviour mainly of males are investigated and discussed based on field observations and photographic material, including seasonal appearance, presumed time spent by identified individuals in the mating habitat, territorial behaviour, nectar plants of the adults, migratory habits, etc. Some aspects referring to males are compared with findings by other authors relating to the behaviour of *Inachis io* (L.). Moreover, questions are raised such as to the possible impact of edge structures on the behaviour of both males and females of *Issoria lathonia* (L.), yet remain unanswered. Numerous tabulations detailing the results of the field observations supplement and support the findings.

A Einführung

1 Einleitung

Anregung für die vorliegende Untersuchung gab ein Hinweis auf das Verhalten der ♂♂ von *Inachis io* (L.), auszugsweise aufgezeichnet in Band 1 des Werkes „Die Schmetterlinge Baden-Württembergs“ Demnach ließen identische Markierungsergebnisse von BAKER (1972) und RENNWALD (1986) aber nur den Schluß zu, daß die Reviere (...) täglich neu verteilt würden und kaum jemals ein ♂ zwei aufeinanderfolgende Tage im gleichen Revier verbringe (EBERT & RENNWALD, 1991).

Der Erstautor dieses Untersuchungsberichts konnte im Jahr 2007 über mehrere Wochen eine Flugstelle von *I. io* (L.) beobachten, deren Lage und Umgebung sowie Gegebenheiten jener der

von den beiden Autoren in ihren Studien geschilderten *grosso modo* entsprach. Sie befindet sich auf einem kalkgeschotterten, schmalen Fahrsträßchen auf einer Talsohle mit Wiesland, die sich an der Flugstelle gegen NW und NE hangwärts öffnet. Gegen E trennt ein Entwässerungsgraben das Fahrsträßchen von der an einer Böschung gelegenen Laubholzhecke und einer unmittelbar daran anschließenden Fichtenpflanzung. Dahinter steigt der bewaldete Hang (Hochwald) steil an. Talwärts gegen SW, wohin das Sträßchen in sanfter Neigung führt, unterbricht ebenfalls Hochwald die Wiesenlandschaft. Die Sonne erscheint an der Flugstelle jahreszeitabhängig nicht vor dem frühen Nachmittag (Tallage und ansteigender Hochwald gegen SW mit hohem Horizont), doch hält der Sonnenschein bis in die Abendstunden an, und die Einstrahlung kann um diese Zeit sehr intensiv sein.

Allein, *I. io* (L.) ließ sich 2008 an jener Stelle kaum blicken, sodaß diese Art als Beobachtungsgegenstand hinfällig werden mußte. Nur zu gerne wäre der Erstautor dort den Aussagen der vorgenannten Autoren vertieft nachgegangen.

2 Von der Idee zur Tat

Damit war die Idee, einen Teilaspekt des Verhaltens von Wanderfaltern, insbesondere jenes der $\circ\circ$, zu untersuchen, nicht vom Tisch. Die äußeren Umstände geboten, ein Untersuchungsgebiet zu wählen, das sich nahe der Wohnstätte des Erstautors befindet, um die Begehungen intensiv durchführen und während Schlechtwetterphasen auch kurze Abschnitte mit Aufhellungen für das Fortführen der Beobachtungen nutzen zu können. Das parallel zu dieser Datenerfassungstätigkeit einhergehende Dokumentieren der tagfliegenden Schmetterlingsfauna der Wohngemeinde durfte zudem durch die ergänzende Untersuchung nicht beeinträchtigt werden.

3 *Issoria lathonia* (L.): Verbreitung und Häufigkeit

Obwohl der Kleine Perlmutterfalter *I. lathonia* (L.) nach wie vor weit verbreitet ist, sich aber keineswegs häufig zeigt, ist die Wahl auf diese Art gefallen. Deren geringe Häufigkeit wird für Deutschland durch die Meldungen an das Tagfalter-Monitoring¹ und in den jährlichen Wanderfalter-Berichten in ATALANTA (HENSLE, 2007, 2008) gar mit abnehmenden Beobachtungszahlen belegt. In Baden-Württemberg befinden sich gemäß der vom Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe veröffentlichten Landesdatenbank Schmetterlinge² für die Zeit von 2001 bis heute Verbreitungsschwerpunkte lediglich im NW, SW, E und SE.

Für den Kanton Schaffhausen (Schweiz), in welchem das ausgewählte Untersuchungsgebiet liegt, vermerkt der Bearbeiter eines seit mehreren Jahren an- und fortdauernden Tagfalterkartierungsprojekts mit Schwerpunkt Schaffhauser Randen (Nordschweiz), er habe die Art 2008 nur 5-mal beobachten können (JUTZELER, 2009). Dabei wurde sie in einer Übersicht aus dem Jahr 1922 für die Region noch als „häufig“ bezeichnet (PFAEHLER, 1922). 75 Jahre später schreiben SCHIESS & SCHIESS (1997), ebenfalls mit Bezug auf den Schaffhauser Randen, die Art könne „heute“ als verbreitet, aber nicht häufig eingestuft werden. Dieser Einschätzung kann sich der Erstautor für den Betrachtungszeitraum im Untersuchungsgebiet anschließen.

Im Inventar der Tagfalter-Fauna (Lepidoptera) der Nordostschweiz und Veränderungen seit der Jahrhundertwende (E.V. Alpstein, 1989) sind einige wenige Beobachtungen aus dem Kanton

¹ www.science4you.org

² www.schmetterlinge-bw.de

Schaffhausen für den Zeitraum von 1961 – 1972 verzeichnet. Ergänzend wird für das Gesamtgebiet vermerkt, die Häufigkeit dieses Falters schwanke beträchtlich. Er könne in einzelnen Jahren massenhaft auftreten und nachher während Jahren verschwunden sein. Diese Beobachtungen hätten bereits TÄSCHLER³ (1870 - 1900) und MÜLLER-RUTZ (1930) gemacht. Es wird sodann vermutet, es könnte sich um einen Wanderfalter handeln.

4 Raum und Zeit

4.1 Geographie und Geologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Gemeinde Bütttenhardt im Kanton Schaffhausen auf der Hochebene des Reiat, dem E Ausläufer des Schweizer Jura, als Tafeljura gleichfalls SW Ausläufer der Schwäbischen Alb. Der Kanton Schaffhausen liegt im Wesentlichen N des Hochrheins und stößt beinahe überall an baden-württembergisches Hoheitsgebiet mit Ausnahme der Grenzlinie im S entlang dem Rhein.

Bütttenhardt, höchst gelegene Gemeinde (650 m.s.m.) im Kanton Schaffhausen und während Jahrhunderten (bis 1967) Standort einer kleinen, besiedelten deutschen Exklave, weist eine kurze, gemeinsame Grenze mit Baden-Württemberg auf. Außer im N fällt das bewaldete Gelände am äußeren Rande der Hochebene, geologisch bedingt, steil ab in die umliegenden Täler.

Die Emporwölbung des Grundgebirges im Gebiet des Schwarzwalds und der Vogesen hatte zur Folge, daß die Trias- und Juraschichten eine Schrägstellung erfuhren. Alle Schichten fallen von NW nach SE ein und neigen sich um durchschnittlich 2 - 4 Grad. Um dies zu veranschaulichen: Die Betastufe des Weißen Jura liegt auf dem höchsten Punkt des Schaffhauser Randens etwas über 900 m.s.m., während sie bei einer Bohrung bei Konstanz in rund 900 m unter dem Meer festgestellt wurde (HOFMANN & HÜBSCHER, 1977).

Auf den Höhen Bütttenhardts und der gesamten Reiat-Hochebene besteht die unmittelbare Felsunterlage allgemein aus den gleichen hellen Kalksteinen der geologischen Stufe des oberen Weißen Jura (Malm). Die Ackerflur ist teilweise damit übersät, besonders auch in der Umgebung des engeren Untersuchungsgebiets.

Der Flurbezirk „Im Tobelhäuli“ - Brennpunkt dieser Untersuchung - bildet, wie der Name besagt, ein Tobel. Diese und andere heute trockenen Verzweigungen aus tieferen Tälern der Umgebung zum Reiat hinauf, entstanden in frühen Phasen des Eiszeitalters, zum Teil als Schmelzwasserrinnen, als sich abtauendes Eis vom Bodensee her am Rand des Reiat staute (HOFMANN, 1992).

4.2 Engeres Untersuchungsgebiet und dessen unmittelbare Umgebung

Das engere Untersuchungsgebiet⁴ (im Folgenden Kernbereich⁵) beschränkt sich auf einen Feldweg, der den Flurbezirk „Im Tobelhäuli“ im S des Siedlungsgebiets der Gemeinde Bütttenhardt erschließt. Der Feldweg im Talgrund auf annähernd 600 m.s.m. erstreckt sich von SE nach NW. Er weist im Kernbereich eine Länge von rund 80 m auf. Die Wegbreite beträgt etwa 3 m einschließlich

³ Max TÄSCHLER (1841 - 1903), Fotograf in St. Gallen (Schweiz) und Insektensammler

⁴ Wenn nicht anders vermerkt, gelten ergänzend zum Begriff „engeres Untersuchungsgebiet“ = „Kernbereich“ die folgenden Begriffsbestimmungen: 1. „erweiterter Kernbereich“ = Kernbereich samt Buntbrachen links und rechts des Feldwegs; 2. „weiteres Untersuchungsgebiet“ = Flurbezirke „In Räbe“ und „Langgärgete“; 3. „Untersuchungsgebiet“ oder „Untersuchungsgebiet als Ganzes“ = sämtliche im Gemeindegebiet von Bütttenhardt verstreuten Fundstellen, sofern aus dem Kontext nicht anders zu verstehen.

⁵ Koordinaten: 8° 39' 05.04" E 47° 44' 52.44" N (WGS 84) bzw. E 690951 N 289291 (CH 1903)

eines jeweils schmalen, mit Süßgräsern, einigen Kräutern und Stauden bewachsenen, den Weg beidseitig säumenden Feldstreifens. Der Feldweg selbst scheint einen vorwiegend aus Kalkbrocken bestehenden Unterbau aufzuweisen und ist leicht überdeckt mit festgefahrener sandig-lehmiger Erde. Die Fahrspuren sind weitgehend frei von Vegetation. Das Erscheinungsbild wird durch die zu Tage tretenden Kalksteine und die ausgesprochen lückige Vegetation im Mittelbereich geprägt.

Auf der rechten Talseite steigt eine Buntbrache (Kapitel 5) nach SW gegen einen etwa sieben Meter höher liegenden und um die 80 m entfernten Waldsaum an, dem sich das staatseigene Waldgebiet „Büttehardter Buck“ anschließt. Auf der linken Seite ist das ebene Kulturland auf einer Breite von etwa 35 m ebenfalls von einer Buntbrache bedeckt, um dann sanft gegen NE anzusteigen, wo sich im Flurbezirk „In Rabe“ (ehemaliger Weinberg) vor allem zweischürige Mähwiesen befinden, und zwar bis auf 625 m.s.m. Etwas im SE des Gebiets führt die Fahrstraße nach dem 7 km entfernten Schaffhausen.

Die Begehungen mit hauptsächlichem Fokus auf *I. lathonia* (L.) erfolgten auf dem umschriebenen Wegstück, dem Kernbereich. Die beiderseits des Feldweges sich ausbreitenden Buntbrachen wurden nur selten zum Beobachten von *I. lathonia* (L.) begangen. Eine gewichtige Ausnahme bildete das Verfolgen eines Pärchens in Kopula bei dessen Flug.

4.3 Beobachtungszeitraum im engeren Untersuchungsgebiet

Eine erste Begehung im Kernbereich fand 2008 am 12. Mai statt, als sich bereits ein Individuum von *I. lathonia* (L.) zeigte. Daraus ist möglicherweise zu schließen, daß die Begehungen zu spät einsetzen. Die letzte Begehung des Jahres mit Beobachtung von *I. lathonia* (L.) wurde am 20. September unternommen, die letzte ohne Beobachtung von *I. lathonia* (L.) am 28. September 2008. Damit waren die Beobachtungen der Art im Untersuchungsgebiet außerhalb des Kernbereichs nicht vollständig abgeschlossen (Kapitel 12 und Anhang I).

5 Das Umfeld: Buntbrache

5.1 Wirtschaftliches und ökologisches Interesse

Seit einer Reihe von Jahren sind in der unmittelbaren Umgebung des Kernbereichs Buntbrachen angelegt, eine Anbauart, die in der Schweiz aus ökologischen Überlegungen mit finanziellen Anreizen gefördert wird, um den Anteil an ökologischen Ausgleichsflächen in den Landwirtschaftszonen zu erhöhen. Buntbrachen nützen nicht allein dem Landwirt, sondern ebenso der Mitwelt: Dem Menschen zeitweise aus ästhetischen Gründen, der Tierwelt als Aufenthalts-, Rückzugs-, Schutz-, Überwinterungs-, Fortpflanzungs-, Nist-, Brut- und Nahrungsraum, der Pflanzenwelt bedingt als Neuansiedlungsgebiet (Ackerbegleitflora als Beispiel) und später als potentielles Samenreservoir. Die Buntbrachen sind von unterschiedlicher Güte bzw. Vielfalt, wobei die Zusammensetzung des Saatgutes (Samenmischung) preislich eine Rolle spielt. Auswirkungen auf deren Güte haben ebenso Lage, Exposition und Bodenverhältnisse.

5.2 Vorgaben - eine Auswahl

Von der Anlage oder vom Anbau einer Brache zu schreiben mag widersinnig klingen, doch verhält es sich tatsächlich so.

Das Anlegen von Buntbrachen wird über ein Direktzahlungssystem zugunsten der Bewirtschaftler geregelt, wobei die Anbaudauer im Normalfall 1½ Jahre (Rotationsbrachen) oder vier bis sechs Jahre (Buntbrachen) betragen kann. Die Anlagedauer der Rotationsbrachen kann um eine Vegetationsperiode, diejenige der Buntbrachen - je nach Zustand (Blühfähigkeit) - bis zu meh-

renen Jahren verlängert werden. Eingriffe in die Buntbrachen sind in bescheidenem Umfang erlaubt, so der gezielte, punktuelle Einsatz von Herbiziden (Einzelstock- und Nesterbehandlung) gegen stark überhand nehmende Pflanzen mit hohem Ausbreitungspotential, wie Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) oder Stumpfblätriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), sowie die abschnittsweise Mahd der Pflanzendecke vorzugsweise mit einem Balkenmäher.

5.3 Pflanzendecke

Der Erstautor konnte über einen längeren Zeitraum die verschiedenen Entwicklungsstadien von Buntbrachen aus der Nähe verfolgen. Es drängt sich dabei auf, von einer natürlichen Sukzession zu schreiben, denn einjährige Wildkräuter werden von zweijährigen abgelöst, denen alsbald die mehrjährigen folgen, wobei, wie unter natürlichen Verhältnissen, nach den frühen Stadien annuelle, biannuelle und ausdauernde Pflanzen gleichzeitig zu finden sind, sofern genügend Licht auf den Boden dringt. Das Endstadium der Sukzession wird nie erreicht. Zwar können, besonders in Waldnähe, größere Bestände an Laubholzarten auftreten - es wurden beispielsweise Eschen (*Fraxinus excelsior*) und breitblättrige Weiden (*Salix* spp.) als Pioniergehölze sowie Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) festgestellt. Zudem werden die Kräuter allmählich durch Gräser verdrängt. An diesem Punkt und ausgehend davon, daß es sich bei Buntbrachen um landwirtschaftliche Nutzflächen handelt, wird das Kulturland vor Erreichen des Klimaxstadiums umgebrochen.

5.4 Pflanzenspektrum und Blühaspekt

Das gesamte Samenangebot des Lieferanten umfaßt als Norm etwa sechs Dutzend verschiedener Arten von Wildkräutern sowie sieben Gräser. Je zwei Saatmischungen werden für Buntbrachen, Rotationsbrachen sowie Krautsäume angeboten. Die beiden Samenmischungen für Buntbrachen setzen sich entweder aus zwei Dutzend (Grundversion) oder rund drei Dutzend Arten von Wildkräutern (Vollversion) zusammen. Keine der Mischungen für Buntbrachen enthält Grassamen, da sich Gräser ohnehin durch natürliche Verbreitung dort festsetzen.

Der Anblick einer blühenden Buntbrache kann eine Augenweide sein. Daher gilt das Augenmerk beim Zusammenstellen der Saatmischungen bestimmt auch dem Blühaspekt. Trotzdem kann eine Buntbrache vorübergehend scheinbar zu einer Monokultur ausarten, dann nämlich, wenn in einem gewissen Entwicklungsstadium eine Pflanzenart die Oberhand gewinnt. Blühende Buntbrachen mit Margerite (Wucherblume! *Leucanthemum vulgare*) als dominierende Art sind dann keine Seltenheit.

5.5 Acker-Stiefmütterchen - das große Abwesende

Viola arvensis, Raupennahrungspflanze von *I. lathonia* (L.), ist im Samenangebot für Buntbrachen nicht enthalten. Das Landwirtschaftsamt des Kantons Schaffhausen geht davon aus, daß die ursprünglich für das Zusammenstellen der Samenmischungen zuständige Stelle, die heutige Forschungsanstalt Agroscope ART, die Pflanze als nicht selten und zudem als „Unkraut“ eingestuft haben könnte.

Das Naturschutzamt des Kantons Schaffhausen andererseits hat zwei eigene, etwas exklusivere Samenmischungen unter der Bezeichnung „Schaffhauser Mischung“ und „Heidelerchen-Mischung“ zusammengestellt. Letztere ist für die Schaffhauser Randen-Hochflächen bestimmt. Das Naturschutzamt bestätigt, daß auch diese beiden Spezialmischungen keine Samen von *Viola arvensis* aufweisen. Es unterstreicht indessen ausdrücklich, daß diese Mischungen lückiger eingesetzt würden, woraus sich ideale Bedingungen für die autochthone Ackerbegleitflora ergäben. Das

Acker-Stiefmütterchen habe sich deshalb in vielen solcher Buntbrachen flächig ausbreiten können. Im Verlaufe der Bracheentwicklung werde es dann langsam verdrängt. Andererseits enthalten beide der erwähnten Mischungen seit 2008 Samen des Großen Ehrenpreis (*Veronica teucrium*) zur Förderung der Vorkommen von *Melitaea britomartis* (ASSM.).

Dieser Exkurs zur Buntbrache soll verständlich machen, weshalb *I. lathonia* (L.) als Untersuchungsgegenstand durchaus tauglich ist, denn die Art findet hier Bedingungen, die ihrem Fortbestehen unter Umständen dienlich sein dürften. Warum sie das Fehlen von *Viola arvensis* im erweiterten Kernbereich gleichwohl meistert, vergleiche dazu Kapitel 14 und 20.

5.6 Nachtrag

Seit Mitte April 2009 ist die Buntbrache auf der rechten Talseite des Kernbereichs „Im Tobelhäuli“ beackert (Mais-Pflanzung). Der Bewirtschafter der Buntbrache auf der linken Talseite beabsichtigt, das Grundstück 2010 umzubrechen, zumal in Waldnähe Laubbaumarten überhand nehmen.

Erdarbeiten (Leitungsraben) innerhalb der Buntbrache längs der linken Talseite des Kernbereichs haben den Feldweg vorübergehend beeinträchtigt. Als unmittelbare Folge, und nicht zuletzt aufgrund der vorgenannten Veränderungen, halten sich die verschiedenen Falterarten beinahe ausschließlich in der verbleibenden Buntbrache auf, und zwar artabhängig auf eher nieder- oder höherwüchsigen Pflanzen. Sie beanspruchen nur allmählich den Feldweg wieder - am ehesten noch *Vanessa cardui* (L.) und *Polyommatus icarus* (ROTT.) - der offensichtlich an Anziehungskraft eingeübt hat (Zustand Ende Mai 2009).

6 Klima

Die Gegend der nördlichen Schweiz liegt im Wind- und Regenschatten des Schwarzwalds. Sie gehört deshalb zu den niederschlagsärmsten der Schweiz (KELHOFER, 1915).

Während rund 120 Jahren (1863 - 1983) befand sich in der Nachbargemeinde Lohn SH⁶ eine meteorologische Beobachtungsstation (637 m.s.m.). Daher liegen Messreihen vor, die auch für das W und nur wenig höher gelegene Büntenhardt Gültigkeit haben. Für die Zeitspanne von 1931 - 1960 wurde in Lohn eine mittlere jährliche Niederschlagsmenge von 85 cm gemessen (Schaffhausen 87 cm). Die mittlere Jahrestemperatur betrug im gleichen Zeitraum 8.1°C (8.4°C), die mittlere Juli-Temperatur 17.6°C (17.8°C) (WIPF, 1988).

Für die vergangenen zwölf Jahre (1997 - 2008) gelten die folgenden bei der Wetterstation Charlottenfels, Neuhausen am Rheinfall (Kapitel 13.6) gemessenen Durchschnittswerte: mittlere jährliche Niederschlagsmenge 922.4 mm; mittlere Jahrestemperatur 9.8°C; mittlere Juli-Temperatur 18.8°C. Unschwer läßt sich erkennen, daß sowohl die jährliche Niederschlagsmenge als auch die mittleren Temperaturen seit Mitte des letzten Jahrhunderts angestiegen sind.

Trotz des Höhenunterschieds von rund 200 m zwischen den Beobachtungsstationen (Lohn SH und Schaffhausen bzw. Neuhausen am Rheinfall) ist das Temperaturgefälle gering. KELHOFER (1915) schreibt denn auch, die Reiat-Hochebene erscheine in Anbetracht ihrer durchschnittlichen Höhe von etwa 650 m.s.m. aufgrund der Temperaturmittel (1864 - 1900) entschieden mild. An anderer Stelle fährt derselbe Autor fort, der bekannte Gegensatz zwischen den sonnenschein-

⁶ In der Schweiz kommen je zwei Gemeinden mit der Ortsbezeichnung „Lohn“ bzw. „Stetten“ vor. Deshalb werden diese zur klaren Unterscheidung mit dem Kürzel für den zutreffenden Kanton ergänzt. In unserem Fall steht „SH“ für Kanton Schaffhausen.

reichen Höhen des Reiat und des Randens und den oft im Nebel steckenden Tiefen komme hier zum ziffernmäßigen [hier nicht aufgeführt] Ausdruck. Besonders groß seien die Unterschiede während der Herbst- und der ersten Wintermonate.

7 Wanderverhalten

Nach EITSCHBERGER et al. (1991) ist *I. lathonia* (L.) ein Binnenwanderer. Also eine Art, die innerhalb ihres Verbreitungsgebietes gerichtete Wanderflüge unternimmt. Grundsätzlich sind bei den Binnenwanderern die Wanderzüge „nicht ursächlich zur Erhaltung der Art notwendig“, wie EITSCHBERGER et al. (1991) weiter schreiben. Dies trifft auch für viele Populationen von *I. lathonia* (L.) sicher voll und ganz zu. So lebt diese Art in Skandinavien vorzugsweise in den Küstendünen, also einem dauerhaften Lebensraum. Auch subalpine oder alpine Hochlagen, wie sie von *I. lathonia* (L.) z. B. in den Vogesen oder den Alpen besiedelt werden, sind von sehr dauerhaftem Charakter. Und die Populationen von trockenen und feuchten Wiesen, erstere sind Gegenstand dieses Beitrags, dürften grundsätzlich ebenfalls auch ohne Zu- und Abwanderung überleben können, zumindest solange sich die Umweltbedingungen nicht gravierend ändern. Nicht zu verwechseln mit Wanderverhalten sind Dispersionsflüge, die für jede Schmetterlingsart von großer Bedeutung sind. Von einer Wanderung in Bezug zum Verhalten von Insekten spricht man, wenn die Tiere zielgerichtet, geradlinig fliegend einen neuen Lebensraum aufsuchen. Auf Dispersionsflügen hingegen bewegen sich die Tiere nicht zielgerichtet. Sie verlassen vielmehr ihren Schlupfort und fliegen suchend umher. Die ♂♂ suchen nach paarungsbereiten ♀♀, die ♀♀ nach neuen Eiablagestandorten. Solche Dispersionsflüge verhindern, daß der Genpool einer Population kleiner wird.

Für jene Populationen von *I. lathonia* (L.), die auf Brachfeldern oder nicht mit Herbiziden unkrautfrei gehaltenen Feldern an Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) leben, ist ihr Wandertrieb hingegen überlebenswichtig. Natürliche Sukzession läßt die Raupennahrung auf den Brachfeldern recht bald wieder verschwinden, und wenn Felder umgebrochen, nachfolgend geeggt und neu bestellt werden, überlebt dies sicher auch kaum eine Raupe oder Puppe. Diese Lebensräume haben deshalb nur vorübergehenden Bestand. *I. lathonia* (L.) kann sie nur für wenige Generationen besiedeln, wobei die Imagines jeder Generation teilweise abwandern. Dieses ständige Abwandern verhindert auch, daß die Art mit dem Umbrechen der Felder großräumig ausstirbt, denn ein Teil der Tiere ist immer unterwegs. Andererseits erlaubt es der starke Wandertrieb *I. lathonia* (L.), daß neu angelegte Brachflächen innerhalb kürzester Zeit besiedelt werden. Werden die Felder umgebrochen, werden zudem Habitate im Wiesenbereich zu für *I. lathonia* (L.) wertvollen Inseln in der Kulturlandschaft.

Möglicherweise fliegen die Tiere auch regelmäßig über sehr lange Strecken. Einen deutlichen Hinweis hierzu findet sich in HENSLE (2008): Dort wird berichtet, daß A. NEUMANN am 18. Mai 2007 bei Frohburg-Roda im Grenzgebiet Sachsen/Sachsen-Anhalt urplötzlich eine größere Anzahl stark abgeflogener Falter antraf, wo zuvor nicht einer gesichtet worden war. Diese Tiere waren also offensichtlich soeben zugewandert, wobei ihr starker Abnutzungsgrad auf eine recht lange Wanderstrecke schließen läßt.

B Vorgehensweisen

8 Erfassen und Dokumentieren

8.1 Methode der Wahl zum Erfassen von Wanderfaltern (?)

Als Methode zur Aufzeichnung der beobachteten Falter wurde die digitale Fotografie gewählt, was jederzeit sowohl eine Zuordnung der einzelnen Individuen zu einem Beobachtungszeitpunkt

oder einer bestimmten Beobachtungsperiode als auch eine Unterscheidung von Individuum zu Individuum erlaubt. Jede einzelne Beobachtung der Jahre 2007 und 2008 wurde zudem fortlaufend schriftlich vorgemerkt.

Ein zusätzlicher Vorteil dieser Vorgehensweise: Jegliche Beeinträchtigung der physischen Integrität des nicht wehrhaften Individuums wird vermieden. Es konnte nicht von vornherein Gewißheit bestehen, ob das beobachtete Individuum, zumal es sich bei *I. lathonia* (L.) um Wanderfalter handelt, ein- oder mehrmals oder überhaupt nicht wiederkehren würde, bzw. ob das Individuum nochmals beobachtet werden könnte.

8.1.1 Nachteile der gewählten Methode

8.1.1.1 Verhalten der Männchen

Bei den im Kernbereich beobachteten Individuen handelte es sich zum überwiegenden Teil um

Das Verhalten dieser Männchengesellschaft war erstaunlich und beeindruckend. Ein jedes der beobachteten ♂♂ flog grundsätzlich jedes Fluginsekt, das ganz grob seiner Größe entsprach, unvermittelt an, sobald es in seine Nähe kam. Dadurch stieg der Aufwand, einen Falter abzulichten, und drückte sich in einer erheblich verlängerten Begehungsdauer des Erstautors im Kernbereich aus. Nicht nur entschwand das angepeilte Individuum für eine Weile zum Verfolgungsflug, insbesondere wenn es sich beim Verfolgten um einen Falter gleich welcher Art handelte, sondern die Rückkehr fand in der Regel vielfach unbemerkt in einem vom vorübergehenden Beobachtungsstandort etwas entfernten Teil innerhalb des Kernbereichs statt.

8.1.1.2 Verhalten des Beobachters

Die Anwesenheit des Beobachters und die Notwendigkeit, möglichst nahe an das Tier heranzukommen, mag dieses veranlassen, sich vorübergehend oder bleibend in die nahe Vegetation abzusetzen und sich damit einer weiteren Beobachtung im Kernbereich fortdauernd zu entziehen.

8.1.1.3 Folgerungen

Der Erfolg bzw. Mißerfolg des gewählten Vorgehens ließe sich überprüfen, indem die Anzahl der handschriftlichen Beobachtungsvermerke jener der fotografisch erfaßten Beobachtungen gegenübergestellt würde. Ein solcher Vergleich einzig zu diesem Zweck würde indessen hinken, denn handschriftliche Aufzeichnungen vermitteln vor allem eine quantitative Aussage, die zwar für diese Studie als ergänzende Information von Interesse ist. Um das Datenmaterial vertieft untersuchen und im Sinne der Zielsetzung der Arbeit auswerten zu können, bedarf es jedoch Informationsträgern, die vor allem qualitative Inhalte vermitteln.

Schließlich sei nicht verschwiegen, daß der Einsatz eines hochwertigen Zoomobjektivs die Aufgabe erleichtern würde. Das den ♂♂ innewohnende Verhalten vermögen aber auch die Möglichkeiten des besseren optischen Erfassens aus größerem Abstand nicht zu ändern (8.1.1.1).

8.2 Weitere Methoden des Erfassens

Im Vordergrund standen zwei Vorgehensweisen, die aber beide aus der Sicht des Erstautors unter Umständen Nachteile mit sich bringen könnten, die weder im Voraus noch im Nachhinein objektiv erkenn- und erfaßbar wären.

8.2.1 Fang und Markieren

Fang (Keschern) der Falter und Markieren der Flügelober- und/oder Flügelunterseite, um das Wiedererkennen der einzelnen Individuen im Gelände zu ermöglichen.

8.2.2 Entnahme und Ablichten

Kurzzeitige Entnahme der Tiere aus dem Lebensraum und deren sofortiges Ruhigstellen mit dafür geeigneten Mitteln, um sie abzulichten. Danach freilassen an derselben Flugstelle.

8.2.3 Folgerungen

Diese Varianten wurden nicht weiter verfolgt, da der Einfluß eines solchen Eingriffs auf das Verhalten eines Wanderfalters, selbst bei beschränkter Eingriffsdauer und - nach menschlichem Ermessen - bei bedingt wohlwollender Behandlung, schwierig zu beurteilen ist. Wir kennen wohl seit DESCARTES das für den *Homo sapiens* gültige Axiom „cogito, ergo sum“, wissen aber nicht mit letzter Sicherheit, welcher Film in einem Individuum wie dem Wanderfalter im Anschluß an eine derartige „Behandlung“ abläuft und in welchem Maße diese anschließend verhaltenbestimmend sein kann, bzw. die Beobachtungsergebnisse verfälschen kann.

Auch mit Rücksicht darauf, daß bereits bei Untersuchungsbeginn kaum von einer hohen Individuen- bzw. Beobachtungszahl ausgegangen werden durfte, wurden diese bei höheren Populationsdichten eher verantwortbaren Vorgehensweisen nach 8.2.1 und 8.2.2 zugunsten der - im weiteren Wortsinne - nicht invasiven Methode (8.1) fallen gelassen.

Es ist nicht zu verkennen, daß die Vorgehensweise nach 8.2.1 dann Vorteile bringt, weil weniger aufwendig, wenn nicht zu erwarten ist, daß allzu viele Individuen an Folgetagen zur Flugstelle am Beobachtungsort zurückkehren.

9 Fotografische Dokumentation

9.1 Ausgangslage

Für die im Gange befindliche Kartierung der Schmetterlingsfauna der Gemeinde Bütttenhardt wurde bereits vor Projektbeginn festgelegt, daß die Beobachtungen fotografisch dokumentiert werden sollen. Dies um in Zweifelsfällen auf einen digitalen Beleg zurückgreifen zu können, aber auch, um, zu einem späteren Zeitpunkt, die Variationsbreite der Flügelzeichnung bei einzelnen im Untersuchungsgebiet häufiger vorkommenden Arten zu ermitteln.

Wie in Kapitel 8.1 ausgeführt, wurde diese Vorgehensweise auch als Grundlage für die vorliegende Untersuchung angewendet. Nach Möglichkeit wurden aus Sicherheitsgründen bei jeder Beobachtung mehrere Bilder aufgenommen. Es gelang indessen nicht, jede einzelne Beobachtung fotografisch zu dokumentieren. Einer der hauptsächlichen Gründe ist aus Kapitel 8.1.1.1 ersichtlich.

9.2 Analyse des Bildmaterials und Zuordnung zu Individuum

Als wesentlich heiklere Aufgabe als erwartet, gestaltete sich die Analyse und Zuordnung des Bildmaterials zu einzelnen Individuen am Bildschirm. Es galt für ein jeweiliges Individuum einzigartige Merkmale aus der Flügelzeichnung herauszulesen und diese mit Abbildungen von zuvor und/oder danach abgelichteten Individuen zu vergleichen. In einigen wenigen Fällen reichte ein einziges, sehr ausgeprägtes Zeichnungselement für den Vergleich und die schnelle, endgültige Zuordnung. Häufig jedoch mußten mehrere, unterschiedliche Merkmale für diese Aufgabe herausgesucht oder gar sämtliche sichtbaren Zeichnungselemente für den Vergleich herangezogen werden, um aufgrund der Merkmalskombination die sichere Zuordnung zu gewährleisten. Schwierigkeiten bereiteten naturgemäß Aufnahmen von Faltern mit weitgehend und vor allem ganz geschlossenen Flügelpaaren. Bei teilweise geöffneten Flügelpaaren können bei deren Ablichtung je nach Öffnungswinkel perspektivische Verzerrungen auftreten. Zudem sind die Zeichnungselemente auf den jeweiligen Flügelpaaren nur bedingt symmetrisch, wodurch es zu Fehleinschätzungen beim Vergleich von Abbildungen verschiedener Individuen kommen kann.

Für die Zuordnung war nicht allein die Flügelzeichnung maßgebend. Auch typische Formen von Beschädigungen („Vogelbiß“) und andere kleine und kleinste auf den Flügeln oder dorsal auf Brust und Hinterleib in Erscheinung tretende Makel dienten demselben Zweck.

9.3 Weitere Methoden

Das gewählte Vorgehen des Erkennens und Zuordnens der Individuen am Bildschirm ist wegen der manchmal sehr großen Ähnlichkeit der Flügelzeichnung der Tiere und des Umfangs des Bildmaterials aufwendig. Deshalb wäre zu überlegen, ob für künftige Aufgaben nicht ein einfacherer Weg zu beschreiten wäre, um schnell und gleichwohl zuverlässig zum selben Ergebnis zu gelangen. Zwei denkbare Varianten seien hier aufgeführt.

- a. Ausbelichten des Fotomaterials und Sortieren bzw. Zuordnen nach Merkmalen der Flügelzeichnung anhand der Papierabzüge.
- b. Ausschnittvergrößerung am Bildschirm und auf einer zweiten Ebene Hinzufügen eines drehbaren Gitternetzes mit veränderbarer Maschendichte (Raster). Hier wäre vielleicht gar eine Auswertung mit einer geeigneten Computer-Software möglich.

10 Bestimmen der Geschlechtszugehörigkeit

In Kapitel 8.1 werden die Gründe genannt, weshalb für die vorliegende Untersuchung auf mechanische Eingriffe am Individuum verzichtet wurde. Der Fang mit dem Kescher zur Artbestimmung überbrachte sich ohnehin, denn *I. lathonia* (L.) läßt sich dank dem einzigartigen Aussehen von Flügelober- und Flügelunterseiten im Gelände gut ansprechen. Das Zuordnen der Individuen zu ♂♂ oder ♀♀ stützte sich auf das Bildmaterial (Kapitel 9), in Einzelfällen auch auf deren Verhalten im Gelände.

Zur Geschlechtsbestimmung wurden morphologische und optische Merkmale beigezogen, darunter:

- Form und Ausdehnung des Hinterleibs
- Farbtönung der Flügeloberseiten
- Färbung der äußeren Randmonde der Vorderflügel-Oberseite (Apex)
- Schnitt der Flügel

War der Hinterleib gut und als Ganzes einzusehen, waren zusätzliche Bestimmungsmerkmale nicht vonnöten. Die ♀♀ können eine von der Norm abweichende Farbtönung aufweisen. Diese tritt bei manchen Individuen auffallend in Erscheinung. Die Oberseite der Hinterflügel ist dann orange und hebt sich gegenüber den hell ockerfarbigen Vorderflügeln markant ab. Vielfach sind zudem bei den ♀♀ die drei (bis fünf) Randmonde am Außenrand des Apex heller getönt als bei den ♂♂. Dies kann auch bei etwas abgeflogenen ♂♂ zutreffen.

Der Hinweis auf den Flügelschnitt als Bestimmungsmerkmal für die Geschlechtszugehörigkeit wurde der an anderer Stelle zitierten Legende entnommen (Kapitel 15.4.4). Demnach hätten die ♀♀ deutlich rundlichere Flügel als die ♂♂ (SCHIESS, 1993).

11 Begehungshäufigkeit und -dauer

Zum Beantworten der ursprünglich am Ausgangspunkt dieses Projektes vorgesehenen Fragestellung nach der Verweildauer von *I. lathonia* (L.) in einem eindeutig eingegrenzten Kernbereich ist eines unerlässlich: Das Gebiet muß tunlichst möglichst oft begangen werden, um hinreichend Datenmaterial für die spätere Auswertung erfassen zu können, soll das Untersuchungsergebnis aussagekräftig sein (Kapitel 2).

Für die vorliegende Aufgabe konnte der Erstautor auf detailreiches Zahlenmaterial zurückgreifen, das er zuvor in eine Datenbank eingegeben und dem Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna (CSCF Centre Suisse de Cartographie de la Faune) für den Beobachtungszeitraum 2008 gemeldet hatte. Statistische Auswertungen wurden dadurch erleichtert.

Nachzutragen ist, daß die tägliche Begehungshäufigkeit im Kernbereich (und auch anderswo) zwischen einer einzigen Begehung und bis zu zwei (drei) zusätzlichen Begehungen schwankte. Eine zusätzliche Begehung wurde als solche gezählt, wenn sie etwa eine Stunde nach Beginn der vorherigen Begehung einsetzte (Tabelle I, Anhang II). Daten aus mehr als zwei zusätzlichen täglichen Begehungen wurden nicht gesondert berücksichtigt. Begehungen ohne jegliche Beobachtung von Faltern irgendeiner Art wurden andererseits nicht registriert.

In der Regel dauerte eine Begehung so lange - insbesondere die erste des Tages -, bis Gewißheit bestand, daß sämtliche zu dem Zeitpunkt beobachteten Falter (Tagfalter und tagfliegende Nachfalter) bestimmt und gezählt sowie, falls als notwendig erachtet oder überhaupt möglich, abgelichtet waren. Die zeitliche Dauer der Begehungen variierte in Abhängigkeit vom jeweiligen Aufkommen der Falter. Besondere Begleitumstände erforderten manchmal, die Begehungszeit unfreiwillig zu kürzen, bzw. die Begehung zu unterbrechen oder gar abbrechen.

Für Angaben zum genauen Beobachtungszeitraum des Kernbereichs „Im Tobelhäuli“ vergleiche Kapitel 4.3 sowie Anhang II und III.

Tabelle 1 Auswertung: Begehungshäufigkeit und Beobachtungserfolg

- a) Insgesamt erfolgten im Kernbereich 124 Begehungen.
- b) An 91 verschiedenen Tagen wurde dieser Bereich begangen.
- c) An 63 Tagen erfolgte je eine einzige Begehung.
An 23 Tagen wurden je zwei Begehungen durchgeführt.
An 5 Tagen fanden je drei Begehungen statt.
- d) An 60 Begehungstagen bzw. bei 73 Begehungen kam es zu Beobachtungen von je einem Individuum bis zu sechs unterschiedlichen Individuen von *I. lathonia* (L.) (Anhang I, II und III).
An 31 Begehungstagen bzw. bei 51 Begehungen blieben Beobachtungen der Art aus, und zwar hauptsächlich wetterbedingt (Anhang III).

C Ergebnisse und Diskussion

12 Phänologie der Imagines

12.1 Erstes jahreszeitliches Erscheinen

Die im Besonderen auf *I. lathonia* (L.) ausgerichteten Beobachtungen setzten 2008 relativ spät ein. Ein erstes, ziemlich frisches ♂ konnte am 12. Mai nachgewiesen werden (Kapitel 4.3).

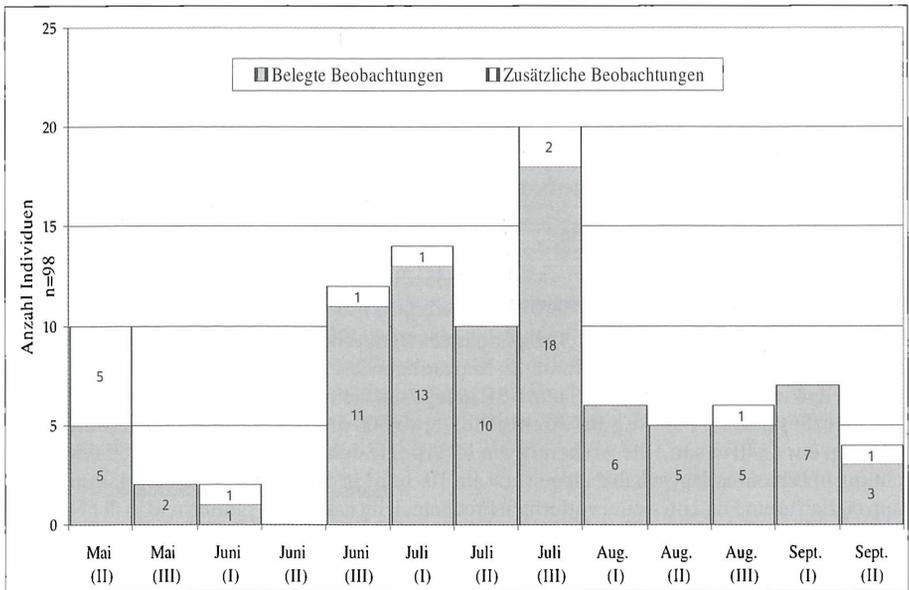
Fakt ist, daß im Jahr 2007 auf den E und SSE gelegenen Gemarkungen der Nachbargemeinden Lohn SH (Fundstelle: Feldweg auf offener Flur, etwa 600 m.s.m.) und Stetten SH (Fundstelle: Feldweg, etwa 540 m.s.m.) die Art bereits am 11. April festgestellt wurde. Die erste Jahresbeobachtung in Büttenhardt geschah dagegen erst am 10. Juni! In der Zeit vom 12. bis 14. Juni konnte dann täglich je ein Fund im weiter entfernten Freudental, im nahen Hausgarten und in der Nachbarschaft des Kernbereichs, dem Flurbezirk „Langärgete“, (in dieser Abfolge) nachgewiesen werden. Dies könnte dafür sprechen, daß *I. lathonia* (L.) in den Jahren 2007 und 2008 in Büttenhardt verspätet auftrat, was auch dadurch gestützt würde, daß 2008 zwar nicht der Kernbereich, jedoch andere Flugstellen im Gemeindebann vom 26. April an häufig begangen wurden, ohne daß die Art beobachtet worden wäre.

12.2 Beobachtungshäufigkeit bzw. Flugzeit

In Anhang I sind in einer Übersicht sämtliche fotografisch belegten Beobachtungen von *I. lathonia* (L.) des Jahres 2008 im Kernbereich festgehalten. Ergänzend sind dort der Vollständigkeit halber zwei weitere Beobachtungen aufgeführt, die N des Kernbereichs gelangen, nämlich etwa 170 m entfernt⁷ im Flurbezirk „In Räbe“ (26. August) und 190 m entfernt im Flurbezirk „Langärgete“ (20. Oktober). Diese beiden Individuen konnten im Kernbereich, aus dem Bildmaterial zu schließen, nicht beobachtet werden. In einem anderen Fall erlaubte die Aufnahme, einen Fund (21. September) im Flurbezirk „Langärgete“ einem Individuum zuzuordnen, das zuvor (19. und 20. September) auch im Kernbereich festgestellt worden war.

Das Diagramm setzt die Beobachtungsdaten aus Anhang III grafisch um. Es wird dabei unterschieden zwischen Individuen, die fotografisch belegt sind und dadurch jeweils einem bestimmten Individuum zugeordnet werden konnten, und solchen, die lediglich beobachtet und vorge-merkt wurden. Es liegt in der Natur der Sache, daß dieser Abgrenzung keine absolute Richtigkeit beigemessen werden kann. Aus diesem Grund sind an Tagen mit belegten Beobachtungen grundsätzlich keine zusätzlichen Beobachtungen beigefügt. Mehrfachbeobachtungen eines gleichen, dokumentierten Individuums an verschiedenen Tagen werden andererseits für die entsprechenden Tage mitgezählt, wodurch sich die Gesamtzahl erhöht. Die Auftrennung ♂♂/♀♀ für die fotografisch belegten Individuen ist aus Anhang I ersichtlich. Um die Entwicklung der Häufigkeit im Jahresverlauf besser zu veranschaulichen, sind die Individuenzahlen je Monatsdekade (I), (II) und (III) aufgeführt.

Diagramm: Beobachtungshäufigkeit bzw. Flugzeit



⁷ Die Distanzmessungen gehen von der Mitte der linearen Struktur des Feldwegs im Kernbereich aus.

12.3 Generationsfolge

Aus den Beobachtungsdaten und dem Bildmaterial (Erhaltungszustand, Basalschuppenfärbung) glaubt man zu erkennen, daß die Art im Betrachtungszeitraum auf den Reithöhen um Büttenhardt mit Sicherheit mindestens zweibrütig gewesen ist. Die Beobachtung eines ziemlich frischen ♂ am 20. Oktober gegen 16.30 Uhr⁸ auf der nur etwa 190 m vom Kernbereich entfernten, der Herbstsonne zu spätnachmittäglicher Stunde stärker und länger ausgesetzten Wiesenfläche am SW-Hang des Flurbezirks „Langärgete“ erweckt den Eindruck, daß sich eine zusätzliche partielle Generation gebildet haben könnte. Die Antwort auf die Frage, ob die Art im Gebiet in wetterbegünstigten Jahren trivoltin ist, muß aufgrund der mageren Datengrundlage vorerst noch unbeantwortet bleiben.

EBERT & RENNWALD (1991) behandeln im Zusammenhang mit der Darstellung von Phänogrammen als Beispiele einerseits *Papilio machaon* L. und andererseits *I. lathonia* (L.). Zu Letzterem führen sie aus: „Einem weiteren, noch auffälligeren Beispiel für eine Art mit mehreren langgestreckten, sich stark überschneidenden und von Jahr zu Jahr in ihrer Erscheinungszeit erheblich schwankenden Generationen und stets geringer Individuendichte begegnen wir im Kleinen Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*)“. Vergleiche auch Kapitel 3 und 12.1.

13 Habitat zur Geschlechterfindung

13.1 Größe des Reviers und Habitatnutzung

Die einzelnen ♂♂ von *I. lathonia* (L.) beanspruchten als Revier⁹ ein Viertel bis etwa ein Drittel (manchmal auch mehr) der Gesamtlänge des Kernbereichs von 80 m (Kapitel 4.2). Dabei kam es regelmäßig zu Überlappungen mit dem Revier des oder der Nachbarn der gleichen Art. Ins Auge fiel, daß sie den SE-Teil des Feldwegs gegenüber dem NW-Teil bevorzugten, der ihnen kaum als Aufenthaltsbereich diente. So ließ *I. lathonia* (L.) meistens ein Drittel der Wegstrecke unberücksichtigt. In diesem Teil hielten sich eher *Lasiommata megera* (L.), *Lycaena phlaeas* (L.) und *Lycaena tityrus* (PODA) auf. *L. megera* (L.) kam auf ihren Flügen¹⁰ in den SE-Teil trotzdem öfters ins Gehege mit *I. lathonia* (L.).

13.1.1 Möglicher Einfluß von Strukturelementen auf Habitatnutzung

Dem Ende des NW-Teils des Kernbereichs schließt sich unmittelbar eine Waldecke und Wald an, der die Fortsetzung des Feldwegs außerhalb des Kernbereichs tageszeitabhängig beschattet. Hier mag der Schlüssel liegen, warum paarungsbereite ♂♂ von *I. lathonia* (L.) den Feldweg im NW nicht nutzten, denn weder Exposition noch Ökologie vermögen dies sonst zu erklären. Das Stichwort lautet möglicherweise „edge“, d. h. aus Waldrändern und Hecken bestehende Strukturelemente.

⁸ Sämtliche Uhrzeitangaben in diesem Bericht entsprechen der Sommerzeit (MESZ), wenn nicht anders vermerkt.

⁹ Der Begriff „Revier“ wird stellvertretend für den vorübergehenden, eng begrenzten Aufenthaltsort der ♂♂ im Habitat zur Geschlechterfindung verwendet.

¹⁰ Der Erstautor benutzt hier bewusst den wertneutralen Ausdruck „Flüge“ für das Verhalten von *Lasiommata megera* (L.). Er konnte zwar an einer Flugstelle in der Nachbarschaft des Kernbereichs mehrfach mindestens ein Individuum mit sehr typischem „patrolling“-Verhalten (nicht lineares, sondern zirkuläres „patrolling“) beobachten. Trotzdem stimmt er mit dem von RENNWALD (1986) für die dieser Art beschriebenen Verhalten weitgehend überein (EBERT & RENNWALD, 1993).

Im Gegensatz zu einigen andern Flugstellen des Untersuchungsgebiets als Ganzes ist im Kernbereich die umgebende Flur offener. An der Mehrzahl der übrigen der bedeutenderen Flugstellen sind Waldränder und Hecken prägende Strukturelemente und tragen dort zu einer höheren Faltervielfalt bei. DEMARMELS (1990) hält aufgrund seiner Untersuchungen fest, „edge“ (Waldrand/Hecke) sei der einzige Landschaftstyp, dessen Anteil an der Biotopgrenze deutlich positiv korreliert sei mit der Artenzahl und der Diversität der Schmetterlinge (...), was aufgrund der Beobachtungen des Erstautors auch für Bütttenhardt belegt wird (Kapitel 18).

13.1.2 Vergleich des Kernbereichs mit anderen Flugstellen mit „edge“-Anteil

Ausgehend von der Auswertung in Tabelle 1 zur Begehungshäufigkeit des Kernbereichs „Im Tobelhäuli“ im Jahr 2008 sowie den Übersichten in Anhang II und III sind für dieses Habitat an 60 einzelnen Tagen Beobachtungen von Individuen von *I. lathonia* (L.) belegt.

Zum Vergleich: An den übrigen Flugstellen des Untersuchungsgebiets als Ganzes ist diese Art an 33 Begehungstagen festgestellt worden (nur Mehrfachzählung von Begehungstagen, wenn unterschiedliche Flugstelle). Berücksichtigt man, daß bei einigen dieser Flugstellen das Strukturelement „edge“ nicht vorhanden, bzw. der „edge“-Anteil geringfügig ist oder Buntbrachen bei der Flugstelle angelegt sind, vermindern sich diese Begehungstage außerhalb des Kernbereichs auf 26. Wird der in der Nähe des Kernbereichs sich befindende SW-Hang des Flurbezirks „Langärgete“, der zwar an Wald und eine Hecke grenzt, sich jedoch gegen SE weit öffnet, ebenfalls abgezählt, so verbleiben 20 Begehungstage außerhalb des Kernbereichs mit Beobachtungen von *I. lathonia* (L.) in „edge“-Bereichen.

Wird im Weiteren berücksichtigt, daß *I. lathonia* (L.) die Flugstellen mit hohem „edge“-Anteil auch zur Nahrungsaufnahme aufsuchte (Kapitel 15.3), wird die Zahl von 20 Begehungstagen mit Beobachtungen weiter relativiert.

Die Anzahl der Begehungstage an den bedeutenderen Flugstellen betrug im Jahr 2008 zwischen 96 und 116, die Anzahl jener im Kernbereich 91, sodaß das Zahlenmaterial von vergleichbaren Grundlagen ausgeht.

13.2 Sitzwarte

SCOTT (1974) beschreibt drei Vorgehensweisen der Geschlechterfindung bei ♂♂ von Schmetterlingen, namentlich Ansitzen („perching“), Suchflüge („patrolling“) sowie, wenn auch selten, auf größere Distanz wirkende Pheromone. Beim Ansitzen säßen die ♂♂ an für die Art charakteristischen Stellen und überprüften auf der Suche nach ♀♀ vorbeifliegende „Objekte“

I. lathonia (L.) muß aufgrund dieser Begriffsbestimmung und der Beobachtungen als ausgesprochene „perching species“ eingeordnet werden. Die ♂♂ befanden sich im Kernbereich zumeist auf dem Boden oder auf flachen Steinen (meistens Kalk) bzw. in deren unmittelbarer Nähe. Wenn sie eine höher gelegene Sitzwarte benutzten, handelte es sich vorwiegend um den Blütenstand des Spitzwegerichs (*Plantago lanceolata*), manchmal auch des Mittleren Wegerichs (*Plantago media*). In Einzelfällen waren es Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*) und Süßgräser (Poaceae). Die sich auf dem Feldweg oder in dessen Säumen als erhöhte Sitzwarten anbietende Auswahl an Pflanzen war ohnehin sehr gering (Kapitel 15.2). *Carcharodus alceae* (Esp.) benutzte im Übrigen dasselbe Habitat und war gelegentlich Mitbewerber um die vorübergehende Vorherrschaft über einen Hochsitz. Das Revier der ♂♂ dieser Art war jedoch enger begrenzt als jenes von *I. lathonia* (L.). Daneben wurde hier auch *Erynnis tages* (L.) auf Sitzwarten festgestellt.

13.3 Anwesenheit von *Issoria lathonia* (L.) im Kernbereich

Das Datenmaterial ist in Anhang I, II und III sowie den Tabellen 3.1 und 3.2 enthalten. Weitere, ergänzende Ausführungen sind Kapitel 12.2 zu entnehmen.

13.4 Revierverhalten der Männchen

In Kapitel 8.1.1.1 wird das Verhalten der ♂♂ beschrieben. Dazu kann ergänzend festgehalten werden, daß diese offensichtlich nie aufflogen, wenn es nicht zu einer Störung kam. Störung hier vor allem im Sinne von Eindringen eines Fluginsekts in den nahen Luftraum des seine unmittelbare Umgebung überwachenden ♂. Bisweilen war auch die Annäherung des Erstautors Auslöser für den Wegflug (Kapitel 8.1.1.2).

Vielfach kam es in einer Art Spiralfflug mit kleinem Radius zu Verfolgungen, doch wirbelten die Tiere dabei höchstens 3 - 4 m in die Höhe und setzten ihren Flug mehr oder weniger flach über die Buntbrache hinweg fort. Bei der Rückkehr auf den Feldweg wurde von den ♂♂ ein beliebiger Anflugplatz gewählt, sofern er die Kriterien erfüllte (13.2), nie aber der genaue Ausgangspunkt. Bei Begegnungen zwischen ♂♂ von *I. lathonia* (L.) aus unmittelbar benachbarten Revieren beschränkte sich die „Auseinandersetzung“ auf ein kurzes, gemeinsames Hochfliegen und die Rückkehr ins angestammte Revier.

Keine Aussage ist möglich zum Verhalten der ♂♂ beim Eintreffen und Erkennen eines ♀ der gleichen Art. Verfolger und Verfolgte(r) entschwanden regelmäßig in Richtung Buntbrachen. Sie entzogen sich damit einer genaueren Beobachtung und ermöglichten schon gar nicht eine Bestimmung der Geschlechtszugehörigkeit. Immerhin war auffallend, daß die beiden nachgewiesenen Flüge kopulierender Falter auf dem Feldweg selbst oder in dessen Saum begonnen haben müssen.

Bemerkenswert ist, daß sich das ♂♂ welches sich am 23. Juli im Kernbereich verpaarte (13.6), bereits am 19. Juli dort befunden hatte. Es konnte am Tage der Paarung vor und nach der Kopula beobachtet werden, sodann auch am 25. und 29. Juli sowie am 2. August. Sämtliche Beobachtungen erfolgten am Vormittag (Anhang I).

13.5 *Inachis io* (L.) zum Vergleich und Folgerung für *Issoria lathonia* (L.)

In dem in der Einleitung (Kapitel 1) erwähnten Beitrag zu *Inachis io* (L.) wird im Weiteren ausgeführt, wichtig sei, daß das Revier nur in den Nachmittagsstunden ab ca. 14 Uhr MEZ (15 Uhr MESZ) besetzt werde. So könnten die ♂♂ in den Vormittagsstunden weiträumige Nahrungsflüge unternehmen (EBERT & RENNWALD, 1991).

Die erstere der für *I. io* (L.) gültigen Feststellungen läßt sich aufgrund der Beobachtungen im Kernbereich und anhand des verfügbaren statistischen Materials (Anhang I und II) nicht auf das Verhalten der ♂♂ von *I. lathonia* (L.) übertragen. Diese fanden sich sowohl vormittags als auch nachmittags dort ein. Das Bildmaterial vermittelt, daß gleiche Individuen, wenn auch wenige, sich am Vormittag und am Nachmittag dort aufhielten, allerdings nie am selben Tag. Eine Häufung der Beobachtungen ergibt sich in den frühen Nachmittagsstunden bis etwa 14.30 Uhr. Anzuführen ist, daß die morgendlichen Begehungen einen leichten Überhang (53%) gegenüber den nachmittäglichen (47%) aufwiesen. Zudem fanden die nachmittäglichen zeitweise bedingt durch den Sonnenstand eher in den frühen Nachmittagsstunden statt.

Die zweite der *I. io* (L.) betreffenden Feststellungen wird in Kapitel 15.9 mit dem Verhalten von *I. lathonia* (L.) verglichen.

13.6 Treffpunkt der Geschlechter

Während der gesamten Beobachtungsdauer konnten im Kernbereich nur zwei Paarungen nachgewiesen werden, nämlich am Nachmittag des 25. Juni um etwa 15.00 Uhr (unbelegt) und am Vormittag des 23. Juli gegen 11.00 Uhr (dokumentiert). Vergleiche dazu auch 13.4.

Die etwa 6.7 km (Luftlinie) vom Kernbereich entfernte Wetterstation Charlottenfels in Neuhausen am Rheinfall (Schweiz), 438 m.s.m. (Kapitel 6), hat für den 25. Juni, um 13.00 Uhr, stark böige Winde aus W bei einer Temperatur von 28.2°C vermerkt, für den 23. Juli, um die gleiche Zeit, eine mäßige Bise¹¹ aus E bei einer Temperatur von 20.1°C.

Der im SW W erhöhte gelegene Wald mildert das Einwirken von W-Winden auf den Kernbereich. Bei Bisenlage hingegen wird dieser Bereich betroffen. Allerdings scheint der E-Wind während der beiden morgendlichen Begehungen sich nicht negativ auf die Anwesenheit von Faltern ausgewirkt zu haben, konnten doch 14 zusätzliche Arten im erweiterten Kernbereich festgestellt werden. Aus Anhang I und III ist im Übrigen ersichtlich, daß am 23. Juli sechs verschiedene Individuen von *I. lathonia* (L.) beobachtet werden konnten, die höchste an einem Tag sicher nachgewiesene Anzahl.

Die Datengrundlage ist zu dünn, um paarungswirksame Parameter zu erkennen. Es kann für den Kernbereich lediglich ausgesagt werden, daß Paarungen bei *I. lathonia* (L.) mehr oder wenig tageszeitunabhängig und bevorzugt bei erhöhten Temperaturen stattzufinden scheinen. SCOTT (1974) hat eigene Untersuchungsergebnisse und solche aus anderen Quellen zusammengetragen und in einer Übersicht über die Tageszeit, an der die Paarung bei Schmetterlingen einsetzt, zusammenfassend wiedergegeben. Zu den Arten unter den „perching species“, die sich tageszeitunabhängig paaren, sollen unter anderen zählen: *Apatura iris* (L.), *Apatura ilia* (D. & S.), *Limenitis camilla* (L.), *Hipparchia semele* (L.) und *Hesperia comma* (L.),

13.7 Flügelstellung

Je nach Tageszeit, Lufttemperatur, Sonneneinstrahlung oder Art und Dichte der Bewölkung halten die Individuen ihre Flügel in mehr oder weniger stark geöffneter V-Stellung oder dann so weit geöffnet, daß die Flügelpaare eine Ebene oder, von der Flügelunterseite her betrachtet, gar einen stumpfen Winkel zum Körper bilden. Aufgrund der Beobachtungen im Gelände und des Bildmaterials läßt sich sagen, daß zu morgendlicher Stunde und auch später die Flügel temperaturbedingt eher in V-Stellung verbleiben, und zwar mit unterschiedlichem Öffnungswinkel. Sobald aber verstärkte Sonnenstrahlung eintritt, werden die Flügel weit geöffnet. Diese weite Flügelöffnung ist auch allgemein bei Bewölkung mit diffuser Strahlung zu beobachten, insbesondere wenn kurz zuvor die Sonne noch scheint. Ähnlich wie bei Sonnenkollektoren wird diese Strahlung beim Auftreffen auf den schwarz gepunkteten Falter eine im Vergleich zur Umgebungstemperatur erhöhte Temperatur bewirken. Die verdunkelte Flügelbasis¹² trägt zudem verstärkt zum raschen Aufwärmen bei. Die Körperachse ist nicht zwingend auf den Stand der Sonne ausgerichtet, doch befindet sich der Kopf immer in der von der Sonne abgewandten Richtung. Vielfach erfolgt die Einstrahlung bei V-Stellung auf die Oberseite des der Sonne zugewandten rechten Flügelpaars, wie aus dem Schattenbild ersichtlich wird, wobei der Auftreffwinkel der Strahlung abhängig von tages- und jahreszeitlichem Sonnenstand sowie Öffnungswinkel der Flügel variiert.

¹¹ Bise ist der in der Schweiz gebräuchliche Ausdruck für Winde aus E oder vornehmlich aus NE.

¹² LAG (1987) vermerkt, die Frühlingfalter seien klein, der Vorderflügelrand und die Flügelwurzeln dunkelgrün bestäubt; die Sommergeneration sei größer und weniger verdunkelt.

Ob und in welchem Maße Wind als abiotischer Faktor auf das Verhalten der Tiere einwirkt, läßt sich nur insofern beurteilen - das Bildmaterial belegt dies -, als sich die auf dem Feldweg im Kernbereich, dem Habitat zur Geschlechterfindung, davon nicht allzu stark beeindruckt zeigen. EBERT & RENNWALD (1991) führen an, Winde (die den Falter schnell auskühlen lassen würden) seien, einen halben Zentimeter über dem Boden, in ihrer Wirkung bedeutungslos. (Dies käme demzufolge einem verdorrten, am Boden liegenden Laubblatt gleich, das der Wind nicht wegzublasen vermag.) Siehe auch Daten in Anhang III.

13.8 Folgerungen

Daraus, daß der Großteil der im Kernbereich beobachteten $\circ\circ$ sich meistens ebenerdig aufhielt, während sich an andern Flugstellen, anhand des Bildmaterials zu urteilen, vergleichsweise wenige $\circ\circ$ am Boden oder dann an sich als Sitzwarten weniger geeigneten Pflanzenteilen befanden und die Mehrzahl offenbar den Blütenbesuch bevorzugte (Tabelle 2.1 lit. c e), läßt sich schließen, daß der Kernbereich als Habitat zur Geschlechterfindung zu bezeichnen ist. Dafür sprechen vor allem auch das Revierverhalten der $\circ\circ$ (Kapitel 8.1.1.1), die beobachteten Paarungen (13.4, 13.6) sowie die vergleichsweise kleine Zahl dort nachgewiesener $\circ\circ$ (Kapitel 15.8, Tabelle 3.1 und 3.2).

Für den angesprochenen möglichen Einfluß des Strukturelementes „edge“ auf das Verhalten von *I. lathonia* (L.), insbesondere von deren $\circ\circ$ (13.1.1), wäre an anderen als Habitat zur Geschlechterfindung erkannten Flugstellen mit vergleichbaren Voraussetzungen zu untersuchen, ob die paarungsbereiten männlichen Individuen Abstand zu Waldrändern und Hecken wahren. Nicht auszuschließen ist, daß $\circ\circ$ das gleiche oder ein ähnliches Verhalten zeigen, sodaß sich unter Umständen eine Wechselwirkung auf das jeweilige Verhalten beider Geschlechter ergibt. Ohne zusätzliche Untersuchungen muß es bei Hypothesen bleiben.

Es ist anzunehmen, daß, allgemein betrachtet, das Ausbreiten der Flügel (13.7) nicht allein dem „Sammeln“ von Energie dient, damit bei Bedarf der Aufflug von der Sitzwarte mit hoher Geschwindigkeit gewährleistet ist. Vielmehr müßte ihm, besonders bei einem im Habitat zur Geschlechterfindung ansitzenden \circ , ergänzend eine optische Funktion oder Wirkung zukommen, vielleicht als Signal für \circ und/oder \circ der gleichen Art oder für $\circ\circ$ einer andern Gattung. So sei es nach SCOTT (1974) bei „perching species“ das \circ , welches das \circ für die Paarung aufspüre. Bei jenen Arten hingegen, wo das Habitat zur Geschlechterfindung („perching site“) und das Larvalhabitat („larval development site“) von einander abweichen würden, spüre das \circ das \circ am Paarungsort („mating site“) auf. Es stellt sich jedoch die Frage, ob diese Aussage SCOTTS nicht eine spekulative ist. Naturgemäß müssen sich die Geschlechter in einem Habitat treffen, die $\circ\circ$ dieses demnach ebenso aufsuchen, wie die $\circ\circ$. Ob die $\circ\circ$ dann aber die $\circ\circ$ in ihrem Revier absichtlich aufsuchen oder das Treffen mehr zufälliger Natur ist, läßt sich unmöglich entscheiden. Immerhin werden ja auch paarungsunwillige $\circ\circ$ von den ansitzenden $\circ\circ$ angefliegen, die aktive Rolle der $\circ\circ$ erscheint daher fraglich.

Ferner wäre es eine reizvolle Aufgabe, Funktion oder Wirkung der Flügelöffnung mit einer geeigneten Versuchsanordnung zu prüfen. Dabei wäre, anders als bei einer sich ständig an einer Flugstelle aufhaltenden Population einer Art, vorzugsweise eine etwas vom Siedlungsgebiet entfernte, kaum begangene bzw. befahrene Örtlichkeit für die Untersuchung zu wählen, um Störungen des Verhaltens der Individuen durch Dritteinwirkung zu vermeiden.

Die in EBERT & RENNWALD (1991) in Anlehnung an entsprechende Ausführungen bei RENNWALD (1986) vertretene Ansicht, wonach viele sog. Rote-Liste-Arten, zumindest solche mit in der Re-

gel sehr geringer Populationsdichte („low density species“) auf ganz besondere Geländestrukturen und Verhaltensweisen angewiesen seien, bewahrheitet sich auch in besonderem Maße für *I. lathonia* (L.), wie die Ausführungen in diesem Kapitel zeigen.

14 Habitat der Präimaginalstadien und Raupennahrung

14.1 Präimaginalstadien

Das Aufspüren von Präimaginalstadien von *I. lathonia* (L.) war nicht Gegenstand des Untersuchungsprojekts und mag im Nachhinein zu bedauern sein. Tatsache ist jedoch, daß im Kernbereich ♀♀ weniger als ein halbes Dutzend Mal gesichert beobachtet werden konnten, davon je einmal bei einer undokumentierten und einer dokumentierten Paarung (Kapitel 4.2, 13.4 und 13.6, Tabelle 3.1 und 3.2). Alle von andern Flugstellen dokumentierten ♀♀, soweit sie sich sicher als solche bestimmen ließen, wurden in deutlicher Mehrzahl beim Blütenbesuch und nur wenige auf andern Pflanzenteilen oder am Boden beobachtet. Keines machte Anstalten weder im Kernbereich noch an den andern Flugstellen –, sich der Eiablage widmen zu wollen. Das Fehlen von zu diesem Zweck geeigneten Pflanzen in diesen Aufenthaltsbereichen und die Beschäftigung mit der Nahrungsaufnahme mögen dieses Verhalten erklären.

Im Hausgarten konnten ausschließlich ♀♀, und zwar meistens beim Blütenbesuch und nur einmal beim Sonnenbad auf dem Gartenweg beobachtet werden. Diese Individuen hätten das dortige Vorkommen von Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) zur Eiablage nutzen können. Der sehr gute Erhaltungszustand der dokumentierten ♀♀ (Beobachtungen 2006 und 2008) ließe den Schluß zu, daß der Hausgarten als Eiablageort tatsächlich in Frage käme und die ♀♀ dort frisch geschlüpft wären.

14.2 Raupennahrungspflanzen

14.2.1 Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*)

Verschiedene Autoren nannten (oder vermuteten) das Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) als Eiablage- und Raupennahrungspflanze von *I. lathonia* (L.) (EBERT & RENNWALD, 1991). Ausgerechnet Samen dieses Wildkrauts sind in den für Buntbrachen besonders geeigneten Samenmischungen nicht enthalten, selbst nicht in Spezialmischungen, die einen höheren Anteil an Ackerwildkräutern aufweisen (Kapitel 5.5).

Es wurde nicht gezielt untersucht, ob diese Pflanzenart autochthon an lückigen Stellen der beiden an den Kernbereich grenzenden Buntbrachen vorkommt. Mit Sicherheit war dies in deren Randzone entlang dem Feldweg im Kernbereich nicht der Fall. Bei gelegentlichem Durchstreifen der Brachen ist ebenfalls kein Vorkommen dieses augenfälligen Wildkrauts festgestellt worden, sodaß von dessen Abwesenheit auszugehen ist.

Die vermehrte Ausrichtung der hiesigen Landwirtschaft auf ökologisch besser verträgliche Nutzungsweisen und der zurückhaltendere Gebrauch von Herbiziden setzen positive Zeichen für die Mitwelt (Kapitel 5.1). Deshalb ist es kaum erstaunlich, daß *Viola arvensis* in den lückigen und sonnenexponierten Bereichen zwischen Feldwegen und Kulturen einen Überlebensraum findet, so auch in Flugdistanz vom Kernbereich, wo zum Beispiel Venuskamm (*Scandix pecten-veneris*) in guten Beständen ebenfalls vorkommt.

14.2.2 Rauhaariges Veilchen (*Viola hirta*)

Seit dem Erscheinen des Werkes von EBERT & RENNWALD (1991) hat sich bestätigt gefunden, daß das Rauhaarige Veilchen (*Viola hirta*) für *I. lathonia* (L.) als Raupennahrungspflanze in Frage kommt (KRISMANN et al., 1994/1995, HENSLE, 2007, 2008). Der einschürige, an einen Wald an-

schließende Kalk-Halbtrockenrasen im in der Nähe des Kernbereichs gelegenen Flurbezirk „Langärgete," wäre somit ein geeigneter Entwicklungsort für die Präimaginalstadien. Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei Ackerkulturen, die bald nach der Ernte umgebrochen werden, erlaubte diese Fläche den Präimaginalstadien, ihre Entwicklung im Frühjahr abzuschließen.

14.3 Folgerung

Selbst wenn das vorhandene Datenmaterial nicht ausreichte, um abschließend zu beurteilen, ob im Kernbereich die vollständige Entwicklung vom Ei zum Falter oder auch nur eine teilweise vom Ei zur Raupe stattfindet, sprächen zwei Umstände dagegen: Das Fehlen einer bekannten Eiablagepflanze und die fehlende Beobachtung einer Eiablage oder eines entsprechenden Verhaltens während der häufigen Begehungen. Inwieweit die - nach menschlichem Ermessen - im bodennahen Bereich unwirtliche Gegend (Bodenoberfläche/Vegetation) und vor allem die durch das Befahren des Feldweges drohende Gefährdung der Larvalstadien und damit des Aufkommens von Folgegenerationen ebenfalls dagegen sprechen, bleibt unbeantwortet. Der Erstautor ist aber der Auffassung, die vorliegenden Fakten genügen, um den Kernbereich als Larvalhabitat auszuschließen.

15 Habitat zur Nahrungsaufnahme (Falternahrungspflanzen und Blütenbesuch)

15.1 Wichtige Nektarpflanzen

RENNWALD (o. J.) bezeichnet zwar die Angaben zur Blütenbiologie von *Issoria lathonia* (L.) in Band 1 von „Die Schmetterlinge Baden-Württembergs" als nicht unbedingt repräsentativ für ganz Baden-Württemberg, zumal die weitaus meisten aus dem Großraum Freiburg stammten, und führt dann als wichtigste Nektarpflanze für das dortige Gebiet - aber wohl doch auch anderswo - die Wiesen-Flockenblume [*Centaurea jacea* s. l.] auf; Rotklee [*Trifolium pratense*] habe ebenfalls noch größere Bedeutung, von den weiteren Nektarpflanzen¹³ lägen dagegen jeweils nur wenige Angaben vor. Bemerkenswert seien hier vor allem Blütenbesuchs-Beobachtungen an der vermuteten [sic] Eiablagepflanze Acker-Stiefmütterchen [*Viola arvensis*] (...) (EBERT & RENNWALD, 1991).

15.2 Blütenangebot im Kernbereich und Folgerung

In Kapitel 4.2 sind die Verhältnisse des von eher wenig Vegetation begleiteten Feldweges, dem Kernbereich des Untersuchungsgebiets, beschrieben. Das Blütenangebot beschränkt sich im Wesentlichen auf Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Mittleren Wegerich (*Plantago media*), Löwenzahn (*Taraxacum* spp.) und Schlitzblättrigen Storchschnabel (*Geranium dissectum*) sowie Süßgräser (Poaceae). Ferner wurde zeitweise Rot-Klee (*Trifolium pratense*), Kriechender Klee (*Trifolium repens*) und Pyrenäen-Storchschnabel (*Geranium pyrenaicum*) vorgefunden (Aufzählung nicht abschließend).

Es ist somit auszuschließen, daß dem Kernbereich als Habitat zur Nahrungsaufnahme eine Bedeutung zukommt. Wäre es dort trotzdem zu diesem Zweck zu gelegentlichen Blütenbesuchen gekommen, müßten sie als Zufallsprodukte eingereiht werden (15.6).

¹³ Ausser den in Tabelle 5.1 dieses Berichts aufgeführten Pflanzen werden an anderer Stelle des Werkes genannt: *Trifolium repens*, *Trifolium resupinatum*, *Heracleum sphondylium*, *Echium vulgare*, *Stachys officinalis*, *Origanum vulgare*, *Thymus pulegioides*, *Succisa pratensis*, *Jasione montana*, *Eupatorium cannabinum*, *Solidago gigantea*, *Leucanthemum vulgare*, *Cirsium palustre* und *Hieracium umbellatum*.

15.3 Blütenangebot außerhalb des Kernbereichs

Um gleichwohl der Frage der Falternahrung nachzugehen, wurde Bildmaterial aus den Jahren 2006 - 2008 sowohl aus dem Kernbereich nahe gelegenen Flurbezirken „Langärgete“ und „In Räbe“, dem weiteren Untersuchungsgebiet, als auch aus dem etwas entfernteren Freudental NW NNW vom Kernbereich und zwei weiteren Flächen ausgewertet. Diese Fundstellen liegen zwischen 590 und 650 m.s.m. zerstreut im Gemeindegebiet von Bütttenhardt. Dazu Näheres in Tabelle 2.1, insbesondere lit. b. Von vier Beobachtungen vom gleichen Tag mit demselben Falter auf zwei verschiedenen Unterlagen wurden für diese Darstellung deren zwei ausgeschieden. Hingegen wurden Beobachtungen von einzelnen Individuen bei Blütenbesuchen vom gleichen Tag an unterschiedlichen Pflanzen sowie solche von verschiedenen Tagen mit berücksichtigt. Vergleiche dazu auch 15.7.1.

Tabelle 2.1 Ergebnisse: Falternahrungspflanzen (Nektarpflanzen)

- Im Zeitraum 2006 – 2008 wurden außerhalb des Kernbereichs an 28 Tagen Bilder von *Issoria lathonia* (L.) aufgenommen, und zwar an neun verschiedenen Flugstellen.
- Diese Flugstellen befanden sich hauptsächlich auf Halbtrockenrasen, aber auch auf trockeneren Wirtschaftswiesen, auf einer größeren Schlagfläche in einem Waldgebiet, auf Feldwegen sowie in einem Hausgarten.
- Blütenbesuche zur Nahrungsaufnahme wurden bei 36 (78%) von insgesamt 46 Gelegenheiten an sechs Pflanzenarten beobachtet (in Klammern Blütenfarbe):

	Anzahl Blütenbesuche
• <i>Buddleja davidii</i> (rotviolett)	1
• <i>Bupthalmum salicifolium</i> (gelb)	2
• <i>Centaurea scabiosa</i> s. l. (purpurn)	2
• <i>Centaurea jacea</i> s. l. (rosa bis purpurn)	6
• <i>Knautia arvensis</i> (blau bis rotviolett)	1
• <i>Scabiosa columbaria</i> (lila bis violett)	24

- Aufenthalte an anderen Pflanzenteilen, vorwiegend auf Blättern und an Stengeln, insgesamt 6 (13%).
- Aufenthalte am Boden (Feld- und Gartenwege) insgesamt 4 (9%).

15.4.1 Gewichtung

Die Angaben in Tabelle 2.1 sind weniger aussagekräftig als jene aus dem Großraum Freiburg (EBERT & RENNWALD, 1991). Sie sind auch nicht das Ergebnis gezielter Suche nach Aufenthaltsbereichen von *I. lathonia* (L.), und die Beobachtungen waren beschränkt auf kleinere Flugstellen im Gemeindebann von Bütttenhardt.

15.4.2 Bevorzugte Nektarpflanze: Tauben-Skabiose (*Scabiosa columbaria*)

Das Vorkommen der Blütenpflanzen ist jahreszeit- und schnittabhängig. Nach der Mahd ein-

schüriger Wiesen im Juni entwickelt sich die Tauben-Skabiose (*Scabiosa columbaria*) je nach anschließender Niederschlagshäufigkeit und -menge sowie Lufttemperatur mehr oder minder rasch und bietet Fluginsekten noch bis in den Oktober hinein ein reichhaltiges Nektarangebot. Selbst ohne Schnitt, so die Beobachtungen des Erstautors im eigenen Hausgarten, dauert die Blütezeit lange an, in jedem Fall weit länger als die Flugzeit der Tagfalter. Dies mag teilweise erklären, warum im Untersuchungsgebiet als Ganzes der Blütenbesuch an *Scabiosa columbaria* zur Nektaraufnahme im Vergleich zu jenem an anderen Wildkräutern überproportional hoch ist. Vergleiche dazu auch 15.5, 15.8 und Tabelle 2.2.

15.4.3 Rot-Klee (*Trifolium pratense*) als Nektarpflanze

Der Erstautor bemerkte erst etwas spät einen nahe dem Kernbereich zur Saatgewinnung angelegten Acker mit Rot-Klee (*Trifolium pratense*), um die Anwesenheit von *I. lathonia* (L.) mit Bedacht prüfen zu können. Bei vereinzelt Umgängen wurde die Art nicht beobachtet. Ebenso wenig bei den häufigen Begehungen im Flurbezirk „In Rabe“, einer eher trockenen Wirtschaftswiese, wo Rot-Klee gleichfalls wächst. Somit können für die nahe Umgebung des Kernbereichs die von RENNWALLD (o. J.) festgehaltenen Beobachtungen für den Großraum Freiburg (15.1) nicht bestätigt werden (EBERT & RENNWALD, 1991).

15.4.4 Weitere Nektarpflanze: Ackerröte (*Sherardia arvensis*)

SCHIESS (1993) kommentiert in einer Legende eine zeichnerische Darstellung der Verflechtung der Schmetterlinge mit ihrer Umwelt am Beispiel von *I. lathonia* (L.) und nennt dort als Nektarpflanze auch die selten gewordene Ackerröte, an der die Falter gerne saugten.

15.5 Jahreszeitliche Abhängigkeit der Blütenbesuche

Um ergänzend auf den besonderen Aspekt des jahreszeitlichen Blütenangebots einzugehen, sind in Tabelle 2.2 Beobachtungsdaten bzw. -zeitspannen wiedergegeben, an bzw. während denen im dreijährigen Betrachtungszeitraum Blütenbesuche festgestellt wurden. Es wird veranschaulicht, daß *Scabiosa columbaria* wahrscheinlich die Gunst von *I. lathonia* (L.) am häufigsten beanspruchen kann (Tabelle 2.1), weil diese Pflanze, wie oben ausgeführt, die längste Blütezeit aufweist, vermutlich aber auch, weil sie an bestimmten Flugstellen in größeren Beständen vorkommt. Der gesamte für die Blütenbesuche von *I. lathonia* (L.) erfaßte Beobachtungszeitraum (19. Juni - 17. Oktober) deckt sich zwar nicht mit den ebenfalls für 2006 - 2008 gesamthaft ermittelten Flugzeiten der Art (12. Mai - 20. Oktober), doch stimmen die Werte mit den (astronomischen) Sommermonaten und dem ersten (ebenfalls astronomischen) Herbstmonat einigermaßen überein.

Tabelle 2.2 Ergebnisse: Blütenbesuche in Abhängigkeit von der Jahreszeit

- a) Einzelheiten zu Betrachtungszeitraum und Flugstellen sind Tabelle 2.1 lit. a und b zu entnehmen, zur Zahl der Blütenbesuche 2.1 lit. c.
- b) Die sechs im Untersuchungsgebiet zur Nektaraufnahme genutzten Pflanzen wurden von *I. lathonia* (L.) zu folgenden Zeiten besucht:

	Datum / Zeitspanne
• <i>Centaurea jacea</i> s. l.	19.VI. - 8.IX.

• <i>Bupthalmum salicifolium</i>	29.VI.
• <i>Centaurea scabiosa</i> s. l.	4.VII. 1.VIII.
• <i>Scabiosa columbaria</i>	4.VII. 17.X.
• <i>Buddleja davidii</i>	25.VIII.
• <i>Knautia arvensis</i>	9.X.

15.6 Bevorzugte Blütenfarben

Die Ergebnisse in Tabelle 2.1 zeigen deutlich, daß - trotz dem jeweiligen, jahreszeitabhängigen Vorhandensein von Pflanzen mit andersfarbigen Blüten - jenen im blau-violetten Farbbereich mit ihren vielfältigen Nuancen der Vorzug gegeben wird (94% der Blütenbesuche). Die Beobachtungen von Blütenbesuchen an Rot-Klee (*Trifolium pratense*)¹⁴ (15.4.3) und der lilafarbenen Ackerröte (*Sherardia arvensis*) (15.4.4), wie sie von anderen Autoren erwähnt werden, belegen zusätzlich, daß allgemein Blüten mit blauem oder violettem Farbanteil gerne angefliegen werden (EBERT & RENNWALD, 1991, SCHIESS, 1993).

HESS (1990) führt aus, Purpurrot und Rot würden von früher weit verbreiteten Schmetterlingen als Farben gesehen. Sie seien also nicht rotblind wie die Honigbiene. „Echt“ rote Blüten in unserer Flora würden von solchen rotsichtigen Schmetterlingen bestäubt. Zu ihnen zählten besonders rotblühende Nelkengewächse (Caryophyllaceae), deren lange Blütenkronröhren auf die ebenfalls langen Rüssel der Falter abgestimmt seien. Inwieweit dies auf *I. lathonia* (L.) zutrifft, kann nur insofern beurteilt werden, als diese Art im Hausgarten des Erstautors nie beim Blütenbesuch an Kartäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*) beobachtet werden konnte. Möglicherweise ist deren Rüssel nicht lang genug.

An anderer Stelle hat HESS (1990) auch Merkmalsmuster der Tagfalterblumen wiedergegeben. Als bevorzugte Farben werden Rot, Blau, Gelb genannt. Dies unterstreicht, was ohnehin bekannt war, und in Tabelle 2.1 für das Untersuchungsgebiet belegt ist.

Sieht man von den von ♂♂ als Sitzwarte benutzten Blütenköpfen ab (Kapitel 13.2), konnte im Kernbereich ein einziger Blütenbesuch (durch ein ♀!) festgehalten werden, nämlich an Löwenzahn (*Taraxacum* spp.), wobei unklar blieb, ob sich das Individuum zur Nektaraufnahme auf der Blüte niedergelassen hatte (15.2). Selbst wenn diese Beobachtung in die Betrachtung von außerhalb des Kernbereichs mit einbezogen wird, ändert sich am Ergebnis in Tabelle 2.1 wenig: Zunahme der Blütenbesuche an gelb blühenden Pflanzen von 2 (von 36) auf 3 (von 37) bzw. anteilmäßig von 6% auf 8%.

15.7 Blütenbesuche im Tagesverlauf

15.7.1 Vorbehalt zu Auswertungen

Das Datenmaterial hat auch eine Auswertung der Blütenbesuche im Tagesverlauf ermöglicht. Diese kann lediglich Anhaltspunkte vermitteln, denn für eine qualifizierte Aussage wären größere Datenmengen notwendig. Beschränkte Aussagekraft kommt dem Ergebnis auch deshalb zu, weil die Beobachtungen nur an wenigen Tagen und zudem nicht fortdauernd während der täglichen Flugzeit (fotografisch) aufgezeichnet wurden. Der Auswertung liegen 36 Datensätze

¹⁴ HESS (1990) nennt Rotklee (*Trifolium pratense*) als Beispiel für Blüten mit einem Blauanteil im Rot.

zugrunde, wobei Mehrfachbeobachtungen des gleichen Individuums nur berücksichtigt wurden, wenn die Blütenbesuche entweder an unterschiedlichen Pflanzen oder an verschiedenen Tagen stattfanden. Vergleiche dazu auch 15.3.

15.7.2 Meßtechnischer Vorbehalt

Im Weiteren enthalten die Daten für die drei Beobachtungszeiträume einen meßtechnischen Fehler (Uhrzeit der Kamera). Der Vergleich der erfaßten Zeitangaben für die Jahre 2007 und 2008 mit dem Zeitpunkt des Beginns einer jeden Begehung in einem Gebiet belegt, daß die Abweichung im Höchstfall 36 Minuten beträgt. Der fortschreitende Zeitablauf während der Begehung blieb bei dieser Berechnung unberücksichtigt, sodaß die tatsächliche Zeitabweichung kleiner ist und als minimal bezeichnet werden kann. Für das Jahr 2006 sind lediglich die von der Kamera erfaßten Zeitangaben vorhanden, doch dürfte sich die Abweichung in einer ähnlichen Größenordnung bewegen. Diese Abweichung ist in den nachstehenden Daten zu berücksichtigen, ist allerdings kaum von Einfluß auf die Aufteilung von vormittäglichen und nachmittäglichen Beobachtungen.

15.7.3 Ergebnisse

Mit den erwähnten Vorbehalten beginnen erste vormittägliche Beobachtungen von Blütenbesuchen um 10.36 Uhr und enden um 11.51 Uhr. In diesem Zeitraum wurden lediglich sechs Blütenbesuche festgestellt. Während der Mittagsstunden weisen die Beobachtungsdaten eine Lücke auf. Erste nachmittägliche Beobachtungen setzen um 13.50 Uhr ein, um vier Stunden später, um 17.49 Uhr, zu enden. Von 14.30 bis etwa 15.27 Uhr besteht ein weiterer Zeitabschnitt ohne fotografisch belegte Beobachtungen von Blütenbesuchen. Auf die Zeit von 13.50 bis 14.29 Uhr entfallen fünf Beobachtungen. Von 15.28 Uhr bis zur letzten Tagesbeobachtung konnten 25 Blütenbesuche gezählt werden. Das Stunden-Maximum des Tages wird zwischen 15.28 und 16.24 Uhr erreicht, und zwar mit 19 abgelichteten Beobachtungen von Blütenbesuchen. Von diesem Zeitpunkt an bis 17.49 Uhr fällt die Zahl der Blütenbesuche auf sechs zurück und liegt damit gleichauf mit den gesamten vormittäglichen Beobachtungen.

Von den 36 von außerhalb des Kernbereichs ausgewerteten Gelegenheiten von Blütenbesuchs-Beobachtungen (Kapitel 15.3, Tabelle 2.1 lit. c) entfielen somit 6 (17%) auf die Vormittags- und 30 (83%) auf die Nachmittagsstunden.

In den Vormittagsstunden betrafen von sechs Blütenbesuchen zwei die ♂♂ und drei die ♀♀, wobei berücksichtigt wurde, daß es sich bei zwei Beobachtungen des gleichen Tages um dasselbe ♀ (an unterschiedlichen Blütenpflanzen) handelte. Von den Blütenbesuchern in den Nachmittagsstunden konnte in zwei Fällen das Geschlecht nicht bestimmt werden (fehlende Sicht auf Hinterleib). Unter den restlichen, bestimmbaren Individuen befanden sich 17 ♂♂ und 10 ♀♀, wobei wiederum zu berücksichtigen galt, daß ein ♀ am selben Tag zweimal beobachtet wurde.

Somit ergeben sich statt 36 nur 32 verwertbare Gelegenheiten von auf das Geschlecht bezogenen Blütenbesuchs-Beobachtungen: Anteil der ♂♂ 19 (59%) und der ♀♀ 13 (41%). Eine Restunsicherheit verbleibt wegen des teilweise schwierigen Bestimmens der Geschlechtszugehörigkeit.

15.8 Folgerungen

Eine nicht von vornherein erwartete Erkenntnis war, daß der Anteil an ♀♀ bei den Blütenbesuchern des Untersuchungsgebiets außerhalb des Kernbereichs relativ und absolut höher lag als jener der im Kernbereich beobachteten. Letzteres ist dadurch erklärbar, daß es sich bei diesem um das Habitat zur Geschlechterfindung handelte, das vorab von ♀♀ während einer längeren (mehrständigen)

Dauer gut besetzt wurde (Kapitel 13.8). Es dürfte deshalb wohl keinem bei seinem Eintreffen gelingen sein, unbemerkt zu bleiben und der Annäherung eines zu entgehen, weshalb die Anwesenheit der ♀ immer nur von kurzer Dauer gewesen sein dürfte. So konnte auch keines der ♀ länger als an einem Tag nachgewiesen werden, wie aus Tabelle 3.1 und 3.2 sowie Anhang I hervorgeht. Im Übrigen richtete sich die Aufmerksamkeit des Beobachters im Kernbereich auf die vom Auge gut erfassbaren Individuen, d. h. hauptsächlich ♂♂, und weniger auf die abgefangenen und verfolgten Individuen, darunter mit Sicherheit immer wieder ♀♀ von *I. lathonia* (L.).

Selbst bei den Blütenbesuchern überwogen aber die ♂ wenn auch weniger stark. Sie begeben sich zur Nahrungsaufnahme dorthin, wo die ihrer Gunst entsprechenden Nektarpflanzen vorkommen, was aufgrund des Datenmaterials in gleichem Maße für die ♀♀ gilt (15.7.3). Daraus ergibt sich, daß die Habitate zur Nahrungsaufnahme sich überall dort befinden können, wo ein zusagendes Blütenangebot vorhanden ist. Ob andere Einschränkungen bestehen, ist unklar; gleichfalls, ob es zu Paarungen kommen kann, wenn beide Geschlechter sich gleichzeitig im gleichen Habitat zur Nahrungsaufnahme aufhalten. Paarungen von *I. lathonia* (L.) außerhalb des Kernbereichs wurden im Betrachtungszeitraum nie beobachtet. Immerhin ließ sich die zeitgleiche und beinahe gleichzeitige Anwesenheit von einzelnen ♂♂ und ♀♀ im gleichen Nektarhabitat feststellen. Nach SCOTT (1974) kommt es allerdings bei allen „perching species“ ohnehin nur im Habitat zur Geschlechterfindung („perching site“) zur Paarung und nur zu den Tageszeiten, wenn ♂♂ ansitzen. (Kapitel 13.6). Der Zweitautor hat jedoch schon spontane Kopulae von *Iphiclides podalirius* (L.) fernab jeder Hügelkuppe beobachtet. Zumindest gelegentlich und bei manchen Arten muß es demnach auch außerhalb der „perching site“ zur Kopulation kommen.

Offen bleiben muß auch, wann und wohin sich ♂♂ von *I. lathonia* (L.), die sich im Habitat zur Geschlechterfindung aufhielten, im Jahr 2008 zur Nahrungsaufnahme begaben. Keine der Abbildungen von ♂♂ aus dem Kernbereich konnte einem Blütenbesuch an einer andern Stelle des Untersuchungsgebietes als Ganzes zugeordnet werden. Mit einer einzigen Ausnahme: Am 21. September wurde im nahen Flurbezirk „Langärgete“ ein ♂ an Tauben-Skabiöse beobachtet, das sich am 19. und 20. September auch im Kernbereich aufgehalten hatte (Kapitel 12.2). Es wäre zu erwarten gewesen, daß die ♂♂ zur Nahrungsaufnahme vom Kernbereich in die nahe gelegenen, blumenreicheren Flurbezirke „Langärgete“ und „In Råbe“ fliegen würden. Die wenigen Beobachtungen dieser Art und das Bildmaterial können eine solche Annahme weder für 2008 noch für 2007 stützen. Anders im Jahr 2006, als in der Zeit vom 20. September bis 17. Oktober immerhin 15 unterschiedliche Individuen in den beiden Flurbezirken bei Blütenbesuchen, von denen 14 an Tauben-Skabiöse (*Scabiosa columbaria*), festgestellt werden konnten, darunter 11 ♂♂. In jenem Jahr war die Bedeutung des nahen Feldwegs als Habitat zur Geschlechterfindung von *I. lathonia* (L.) noch nicht erkannt worden, sodaß keine Angaben zum Vergleich vorliegen.

15.9 *Inachis io* (L.) zum Vergleich und Folgerungen für *Issoria lathonia* (L.)

Nach den Ausführungen in EBERT & RENNWALD (1991) sei es wichtig, daß das Revier [Habitat zur Geschlechterfindung] nur in den Nachmittagsstunden ab ca. 14 Uhr MEZ (15 Uhr MESZ) besetzt werde, denn so könnten die ♂♂ von *Inachis io* (L.) in den Vormittagsstunden weiträumige Nahrungsflüge unternehmen.

In Kapitel 13.5 wurde bereits festgehalten, daß die ♂♂ von *I. lathonia* (L.) sich sowohl vormittags als auch nachmittags im Kernbereich, dem Habitat zur Geschlechterfindung, aufhielten. Blütenbesuche von *I. lathonia* (L.) sind, wie aus 15.7.3 ersichtlich, außerhalb des Kernbereichs sowohl für die Vormittags- als auch für die Nachmittagsstunden belegt, wobei die nachmittäg-

lichen bei weitem höher liegen als die vormittäglichen, was nicht allein dadurch erklärbar ist, daß die vormittägliche Beobachtungszeit nur die Hälfte oder weniger als die nachmittägliche betrug. Daß die die größere Anzahl als die umfaßten, geht aus 15.8 hervor.

Somit haben wir es bei *I. lathonia* (L.) mit einem vom Verhalten der von *I. io* (L.) nicht gänzlich abweichenden Zeitrahmen zur Nahrungsaufnahme zu tun, doch zeigen die Blütenbesuche, daß deren Schwerpunkt bei dieser Art in die Nachmittagsstunden fällt im Gegensatz zu *Inachis io* (L.), die dafür [lediglich?] die Vormittagsstunden nutzte (EBERT & RENNWALD, 1991).

16 Mutmaßliche Verweildauer der Imagines im Kernbereich

16.1 Vorbemerkung

Vor der Niederschrift dieses Untersuchungsberichts war beabsichtigt, einzig die Verweildauer am Beispiel von *I. lathonia* (L.) darzustellen. Bald zeigte sich, daß die genauere Beschreibung von Lebensraum und Ökologie notwendig war, um dem nicht mit dem Landschaftsgebiet, dem besonderen Habitat und dem Verhalten dieser Wanderfalterart Vertrauten den umfassenden Einstieg zu erleichtern.

16.2 Bemerkungen zum Begriff „mutmaßliche Verweildauer“

Um die „tatsächliche Verweildauer“ zu messen, wäre es notwendig gewesen, während der gesamten Flugzeit des Jahres im Habitat zur Geschlechterfindung anwesend zu sein und zudem während der gesamten täglichen Flugzeit. Um mit hoher Sicherheit alle Individuen von *I. lathonia* (L.) zu erfassen, wäre die Anwesenheit von mindestens zwei Personen unabdingbar gewesen. Aus praktischen Gründen waren zu keinem Zeitpunkt eine derartige Anwesenheitsdichte und ein solcher Personaleinsatz vorgesehen.

Die Ergebnisse enthalten fraglos eine gewisse, nicht zu beziffernde Fehlerquote, was daher nahe legt, von der „mutmaßlichen Verweildauer“ auszugehen in der Überzeugung, daß die gewonnenen Erkenntnisse die Beurteilung der Verweildauer erlauben.

16.3 Auswertung der mutmaßlichen Verweildauer in Tagen

Als Grundlage für diese Auswertung dient wiederum Anhang I. Den Beobachtungen aus dem Kernbereich sind dort für diese Auswertung zwei weitere aus den Flurbezirken „In Råbe“ und „Langårgete“ hinzugefügt. Vergleiche dazu Kapitel 12.2 Abs. 1. Die Ergebnisse zur Kapitelüberschrift werden in Tabelle 3.1 dargestellt.

Tabelle 3.1 Ergebnisse: Mutmaßliche Verweildauer in Anzahl Tagen

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">a) Während des Beobachtungszeitraums 2008 (Kapitel 4.3, Anhang I) wurden insgesamt 57 verschiedene Individuen dokumentiert (einschließlich einer Paarung) verteilt auf etwa 90 Einzelbeobachtungen.b) Die Falter hielten sich zwischen einem Tag und einer Zeitspanne bis zu 43 Tagen im Gebiet (oder unbeobachtet woanders) auf. Für das Bemessen der Zeitspannen wurden die dem Bildmaterial beigegebenen Daten verwendet.c) Bei einer Verweildauer von länger als drei Tagen kam es regelmäßig zu Unterbrüchen bei der Beobachtung der Individuen. Diese Unterbrüche konnten einen Tag bis zu zwölf aufeinanderfolgende Tage betragen. |
|---|

d) Summarische Übersicht über mutmaßliche Verweildauer einzelner Individuen:

Anzahl Tage	Anz. Beobachtungstage	Anzahl Individuen	davon ♀
1	1	42	38
2	2	4	4
3	3	1	1
4	3	1	1
5	je 2	2	2
7	3 bzw. 4	2	2
11	je 2	2	2
15	5	1	1
23	5	1	1
43	8	1	1

- e) 74% der Individuen (♂♂ und ♀♀) konnten somit nur an einem Tag, 82% an einem Tag bis zu drei Tagen in Folge nachgewiesen werden.
- f) 72% der Männchen wurden lediglich an einem Tag beobachtet, 81% an einem Tag bis zu drei aufeinanderfolgenden Tagen.
- g) Die längste mutmaßliche Verweildauer eines Individuums (♂) begann am 2. Juli (sehr frisches Exemplar) und endete am 13. August (Hinterflügel rechts verletzt [16. Juli], aber als Ganzes nicht stark abgeflogen).

16.4 Jahreszeitliche Abhängigkeit der mutmaßlichen Verweildauer

Der hohe Anteil an unterschiedlichen Individuen, die sich nur einen Tag im bezeichneten Bereich aufhielten, gegenüber jenen, die während zwei oder mehr Tagen dieses Gebiet aufsuchten, ließ die Frage aufkommen, ob sich bei *I. lathonia* (L.) ein je nach Jahreszeit verändertes Verhalten ergab.

Den Beispielen in anderen Tabellen folgend, wird das Zahlenmaterial in Tabelle 3.2 als Textübersicht dargestellt, und zwar vereinfachend, indem als Zeiteinheiten die kalendarischen Monate verwendet werden. An den monatlichen Schnittstellen werden die sich ergebenden Abweichungen vermerkt.

Tabelle 3.2 Ergebnisse: Jahreszeitliche Abhängigkeit der Verweildauer

a) Die statistischen Grundlagen entsprechen jenen der Tabelle 3.1.	
b) Frühjahr	
• Mai (vom 12. Mai an)	
c) Sommer	
• Juni	

Anzahl Tage	Anzahl Individuen (♂♂)
1	7
1	10

• Juni (Fortsetzung)	2	1	
• Juli	1	18	(2)
	2	1	
	5	2	
	7	2	
(bis 2. August)	15	1	
(bis 13. August)	43	1	
• August	1	5	(1)
	2	1	
(bis 3. September)	4	1	
(bis 9. September)	11	1	
	23	1	
d) Herbst			
• September	1	1	
	2	1	
	3	1	
	11	1	
• Oktober (bis 20. Oktober)	1	1	(1)
e) Aus Anhang III sind die in den Monaten, Mai, Juni und September vorwiegend weterbedingten, längeren Beobachtungsunterbrüche von bis zu 19 Tagen in Folge ersichtlich.			

16.5 Folgerungen

In der Einleitung (Kapitel 1) werden Untersuchungsergebnisse in Bezug auf *Inachis io* (L.) zitiert (BAKER, 1972, RENNWALD, 1986). Diese ließen aber nur den Schluß zu, daß die Reviere (...) täglich neu verteilt würden und kaum jemals ein $\circ\circ$ zwei aufeinanderfolgende Tage im gleichen Revier verbringe (EBERT & RENNWALD, 1991). Die Beobachtungsergebnisse im bezeichneten Bereich (16.3, Tabelle 3.1) bestätigen grundsätzlich für *I. lathonia* (L.) die Feststellungen der beiden Autoren. Es kann aber nicht außer Acht gelassen werden, daß doch rund 28% der fotografisch dokumentierten $\circ\circ$ länger als einen Tag oder wiederholt in diesem Habitat verweilten, wobei die Unterbrechungen zwischen den Beobachtungen einzelner Individuen ein Tag bis zwölf Tage - einer Interpretation bedürfen. Abgesehen davon, daß ein Individuum sehr wohl außerhalb der Begehungszeiten sich in diesem Habitat aufgehalten haben könnte und daher der Beobachtung entging, sind weitere mögliche Gründe für dessen vorübergehende Abwesenheit die Witterungsverhältnisse (Anhang III), die Beschäftigung mit der Nahrungsaufnahme oder das abwechselnde Aufsuchen anderer Habitats zur Geschlechterfindung bzw. der Flug dorthin. Alle aufgezählten Gründe könnten allerdings ebenso gut auf jene Individuen zutreffen, die nur an einem Tag im Kernbereich beobachtet wurden.

Tabelle 3.2 wurde zusammengestellt, um prüfen zu können, ob möglicherweise jahreszeitabhängiges Wanderverhalten auf die Verweildauer im Habitat zur Geschlechterfindung einen Einfluß hat unter der Annahme, daß eine eintägige Verweildauer Norm ist. Andersherum: Läßt sich von

der Verweildauer ableiten oder erkennen, ob *I. lathonia* (L.) zu einer bestimmten Zeit während der Flugsaison eher zu Wanderflügen neigt und sich daher nur kurz im jeweiligen Habitat zur Geschlechterfindung aufhält? Dies kann wahrscheinlich verneint werden, denn in jedem Kalendermonat (als Abgrenzung zum Mondmonat) von Mai bis August war der Anteil jener Individuen, die sich nur einen Tag im Habitat niederließen bzw. beobachtet werden konnten, am höchsten. Einzig im Mai wurden im Übrigen Individuen nachgewiesen, die sich ausschließlich einen Tag im Kernbereich aufhielten.

17 Gefährdung des Habitats zur Geschlechterfindung und Schutzwürdigkeit

17.1 „Gefährdung“

In Kapitel 5.3 wird auf die natürliche Sukzession in Buntbrachen hingewiesen. Es ist deshalb nur eine Frage der Zeit, wie lange die beiden Buntbrachen entlang dem Feldweg als solche bestehen bleiben. Sobald diese in ihre Funktion als Äcker zurückgeführt sind, wird sich weisen, ob dem Feldweg weiterhin und in gleichem Maße eine Bedeutung als Treffpunkt der Geschlechter zukommen wird (Kapitel 13.6).

17.2 Schutzwürdigkeit

Den Buntbrachen Schutzwürdigkeit zuzusprechen würde heißen zu verkennen, daß diese künstlich angelegten „Oeden“, genau so wie herkömmliche Brachen abgeernteter Äcker, eine vorübergehende Erscheinung sind und ohne menschliches Zutun nicht vorhanden wären. Dazu kommt, daß sich in der näheren Umgebung weitere Buntbrachen befinden. Diese bieten zweifelsohne jeweils vorübergehende Ersatzräume für die abgängigen, wenn auch zu berücksichtigen ist, daß „Im Tobelhäuli“ aufgrund von dessen muldenförmiger Lage (Kapitel 4.2) sich möglicherweise für die Falter Standortvorteile (Klima, Windschutz) ergeben, die dem Offenland auf der Hochfläche abgehen.

17.3 Folgerung

Anders als bei den für ein Habitat der Präimaginalstadien unabdingbaren Bedingungen ist ein solches zur Geschlechterfindung frei von vergleichbaren „Sachzwängen“. Die Falter können ihren Standort großräumig verändern und zu diesem Zweck ein neues Habitat nach ihren spezifischen Bedürfnissen, wohl ihren Instinkten gehorchend, besetzen. Es ist lediglich zu überlegen, ob es nicht angemessen wäre, dem Saatgut für Buntbrachen Samen des Acker-Stiefmütterchens (*Viola arvensis*) beizumischen (Kapitel 5.5). Dies würde als Nebenerscheinung erlauben, die Auswirkungen auf das Verhalten der ♀ von *I. lathonia* (L.) zu untersuchen, wenn allenfalls Habitate zur Geschlechterfindung und der Präimaginalstadien nebeneinander zu liegen kämen.

18 Andere Falter- und Raupennachweise im erweiterten Kernbereich

18.1 Falterbeobachtungen

Wie bereits in Kapitel 2 ausgeführt, wurde im Jahr 2008 parallel zur Untersuchung von *I. lathonia* (L.) im Kernbereich „Im Tobelhäuli“ die Kartierung der tagfliegenden Falter im gesamten Untersuchungsgebiet des Gemeindebanns von Büntenhardt fortgesetzt.

Für diese Kartierungsarbeiten wurde neben dem Kernbereich auch der vom Auge gut einsehbare Teil der rechts und links des Feldweges liegenden Buntbrachen auf je einer Breite von etwa 5 m berücksichtigt wie auch das Geschehen im umgebenden Luftraum, d. h. der erweiterte

Kernbereich. Die Ergebnisse der ergänzend zu *I. lathonia* (L.) erfaßten Arten werden in Tabelle 4 summarisch dargestellt.

Tabelle 4 Ergebnisse: Falternachweise 2008 (tagfliegende Arten)

a)	Insgesamt wurden 37 weitere Arten festgestellt.										
b)	Davon gehörten 4 Arten zu den Wanderfaltern.										
c)	Echte Tagfalter (Papilionoidae) umfassten 29 Arten.										
d)	Von den echten Tagfaltern waren folgende Familien vertreten:										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Anzahl Arten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• Papilionidae</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• Pieridae</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>• Nymphalidae</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>• Lycaenidae</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>		Anzahl Arten	• Papilionidae	1	• Pieridae	6	• Nymphalidae	16	• Lycaenidae	6
	Anzahl Arten										
• Papilionidae	1										
• Pieridae	6										
• Nymphalidae	16										
• Lycaenidae	6										
e)	Von anderen Familien waren vertreten:										
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>• Hesperidae</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>• Geometridae</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>• Noctuidae</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	• Hesperidae	5	• Geometridae	2	• Noctuidae	1				
• Hesperidae	5										
• Geometridae	2										
• Noctuidae	1										

Zum Vergleich: Im gesamten Untersuchungsgebiet der Gemeinde Büttenhart wurden im Zeitraum 2006 - 2008 65 Arten nachgewiesen (Papilionoidae, Hesperidae und Zygaenidae). Papilionoidae und Hesperidae zusammengenommen - Zygaenidae wurden keine festgestellt - ergeben für den erweiterten Kernbereich allein für 2008 35 Arten entsprechend rund 54% der Nachweise für das gesamte Untersuchungsgebiet. Dieser hohe Prozentsatz gewinnt an Bedeutung, wenn berücksichtigt wird, daß der erweiterte Kernbereich (hier Feldweg mit beschränktem Buntbrachenanteil) nur um die 1100 m² misst.

18.2 Raupenfunde

Von überregionaler Bedeutung war der Fund einer Raupe von *Proserpinus proserpina* (PALL.) zwischen Feldweg und Buntbrache im SE des Kernbereichs „Im Tobelhäuli“ In den Buntbrachen konnten zudem Raupen von *Carcharodus alceae* (ESP.) an Wilder Malve (*Malva sylvestris*) nachgewiesen werden, nicht aber, trotz gezielter Nachsuche, an der gleichfalls dort vorkommenden Bisam-Malve (*Malva moschata*).

Fraglos wird sich der Umbruch der beiden Buntbrachen (Kapitel 17) auf das künftige Vorkommen dieser beiden Arten im erweiterten Kernbereich negativ auswirken, für die sich hier, wie ausgeführt, das Larvalhabitat befindet. *P. proserpina* (PALL.) findet hier als Raupennahrung das Wald-Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) vor, und für *C. alceae* (ESP.) hat der anschließende Feldweg zudem ergänzend die Funktion als Treffpunkt der Geschlechter (Kapitel 13.2).

19 Gegenüberstellung: Erkenntnisse zu *Inachis io* (L.) und *Issoria lathonia* (L.)

Im Folgenden werden größere Teile der in EBERT & RENNWALD (1991) veröffentlichten Befunde zu *I. io* (L.) (BAKER, 1972) und (RENNWALD, 1986) bzw. zu *I. lathonia* (L.) (zum Teil RENNWALD, o. J.) stichwortartig je in einer Übersicht zusammenfassend dargestellt (Tabellen 5.1 und

5.2), um mit den Erkenntnissen aus den Untersuchungen des Erstautors verglichen zu werden. Dieses Vorgehen wird gewählt, da nicht alle in EBERT & RENNWALD (1991) aufgeführten Befunde der beiden vorgenannten Autoren an anderer Stelle in diesen Bericht eingeflossen sind, obwohl jenen ein hoher Informationswert zukommt.

Tabelle 5.1 Gegenüberstellung: Männchen von *Inachis io* (L.) nach BAKER (1972) sowie RENNWALD (1986) und Männchen von *Issoria lathonia* (L.)

		<i>Inachis io</i>		<i>Issoria lathonia</i>	
		Ja	Nein	Ja	Nein
a) Habitat zur Geschlechterfindung					
Jahreszeit	Flugort				
Frühjahr	± lineare Hochwaldränder	•			•
Sommer	In Nektarhabitat (in der Regel), wenn 2. Generation angelegt wird	•			•
April - September	Offenland, Feldwege		•	•	
Partnersuche	Verhalten				
Frühjahr	„Perching“ (ab April täglich)	•			•
Sommer	Kein reines „Perching“	•			•
April/Mai - September	„Perching“ (nicht täglich)			•	
Revier	Kriterien				
Größe	20 - 50 m lang	•			
	20 - 30 m lang (manchmal kleiner)			•	
Besonnung	Zwischen 15 und 19 Uhr direkt besont	•			
	Ganztags direkt besont			•	
Exposition	S, SW bis W	•		•	
	SE bis W			•	
Vegetation	Am Waldrand wenigstens stellenweise sehr niedrig, am besten ganz fehlend	•			•
	Auf Feldwegen, karg und lückenhaft			•	
Ansitz	Nur ab etwa 15 Uhr	•			
	Ganztags (von etwa 9 Uhr an)			•	
Ansitzverhalten	Mit weit ausgebreiteten Flügeln auf vegetationsfreier Stelle	•		•	

Verweildauer	Kaum jemals zwei aufeinanderfolgende Tage im gleichen Revier	•			
dito, mutmaßliche	Etwa 72 % nur einen Tag			•	
	Etwa 28 % 2 - 43 Tage				
Verfolgungsflüge	Spiralflug fast senkrecht bis in die Wipfelhöhe der Bäume	•			
	Teils spiralartig bis 3-4 m hoch, teils gleich seitlich abdrehend			•	
b) Habitat zur Nahrungsaufnahme					
Tageszeit	Art der Aktivität				
Vormittagsstunden	Weiträumige Nahrungsflüge	•			
Ganztags	Noch ungeklärt			•	

Bemerkungen zur Bedeutung der in Tabelle 5.2 verwendeten Zeichen:

x Im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden, bzw. auf *I. lathonia* (L.) bezogen nicht festgestellt.

(x) Die in Klammern gesetzte Angabe im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

(?) Die in Klammern gesetzte Angabe trifft für *I. lathonia* (L.) nur bedingt zu.

Tabelle 5.2 Gegenüberstellung: Ökologie zu *Issoria lathonia* (L.) nach EBERT & RENNWALD (1991) und Erkenntnisse aus eigenen Untersuchungen

a) Lebensräume		Ebert & Rennwald (1991)		Eigene Erkenntnisse	
		Ja	Nein	Ja	Nein
Offene Flächen im Kulturland	Getreidefelder, abgemähte; Glatthaferwiesen, trockene, mit verfestigten, sandig-lehmigen (oder kiesigen) Feldwegen	•		•	(x)
	Wiesenböschungen (und Dämme)	•		•	(x)
	Brachland und Ruderalflächen	•			•
	Rotkleeäcker (Nahrungshabitat)	•			•
	Weinberge, aufgelassene	•			x
	Mager-/Trockenrasengesellschaften	•		•	
	Sandfluren	•			x
	Felsige Hänge und Schuttfluren	•			•
	Steinbrüche	•			•
	Siedlungsbereich	Gärten	•		•
Südhänge, bebaut		•		•	
Golfplätze		•			x

b) Imaginalhabitat	Lückiges Mesobromion	•		•		
	Stoppeläcker (des <i>Aperion spica-venti</i>)	•			•	
	Blütenbesuchs-Habitate	Arrhenaterion, mageres	•		•	
		Cynosurion	•			•
		Thero-Airion	•			x
		Calthion	•			x
		Convolvulion	•			•
		Rotklee- und Luzernefelder	•			•
	Andere	Meist völlig vegetationsfreie (sandig-kiesige) Wegstellen	•		•	(x)
		Schlagflächen im Wald		•	•	
c) Falternahrung	Wiesen-Flockenblume	•		•		
	Rotklee	•			•	
	Acker-Stiefmütterchen	•			•	
	Rinderauge		•	•		
	Skabiosen-Flockenblume	•		•		
	Sommerflieder (Waldstandort)		•	•		
	Tauben-Skabiose	•		•		
	Acker-Witwenblume	•		•		
d) Verhalten	Sitzwarte	Mit (halbgeöffneten) Flügeln auf et-			(?)	
		was windgeschützten, völlig kahlen, (sandig-kiesigen) Feldwegen		•	•	
					(x)	

20 Gedanken zum Schluß

Abgeschlossen sind die Untersuchungen zwar keineswegs. Sie sollen nun einige wenige Denkanstöße und Anregungen für weiterführende Arbeiten liefern, vor allem jedoch aufzeigen, daß noch vieles nach wie vor wenig bekannt, gar unerkannt und unbekannt ist.

Wenn in EBERT & RENNWALD (1991) für *I. io* (L.) festgehalten wird, deren Paarungs-, Nektar- und Larvalhabitat seien drei völlig unabhängige - aber unverzichtbare - Bestandteile des Gesamthabitats, so ist diese Aussage für den untersuchten Bereich teilweise für *I. lathonia* (L.) ebenso gültig. Auch diese Art ist, wie die Ergebnisse zeigen, im Habitat zur Geschlechterfindung nicht auf Nahrungspflanzen angewiesen weder für ihren eigenen Bedarf noch für den ihrer Nachkommen. Die Raupenstadien andererseits könnten in den als Habitate zur Nahrungsaufnahme hauptsächlich erkannten Flächen eine ihrer Nahrungspflanzen vorfinden [Rauhaariges Veilchen (*Viola hirta*) im Mesobromion]. Es trifft zu, daß das Habitat der Präimaginalstadien in diesem Bericht thematisch kaum gewürdigt worden ist. Das hat im Wesentlichen damit zu tun, daß das letzte Stadium des Lebenszyklus dieses Wanderfalters in einem bisher wohl noch nicht beschriebenen Aspekt von Beginn weg im Vordergrund der Untersuchung gestanden hat. Tatsache ist im Übrigen, daß der Hausgarten des Erstautors, wo Falternahrungs- und Eiablage- bzw. Raupennahrungspflanzen [Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*)] nebeneinander ihr Dasein haben, hierzu ergänzende Erkenntnisse bringen könnte, die wohl aber nicht zwingend auch außerhalb des Siedlungsgebiets zutreffen müßten.

Noch einmal wollen wir auf EBERT & RENNWALD (1991) und deren sehr gehaltvolles und wichtiges Werk zurückgreifen. Demzufolge fliege ein ♂ von *Inachis io* (L.), das auf einen Waldrand [im dort beschriebenen Sinne] treffe, ein Stück an diesem entlang. Die Aussicht, dort ein ♀ zu finden, sei demnach erhöht. Waldecken sollten dort besonders wichtige Revierplätze sein, und tatsächlich habe BAKER (1972) gewisse Hinweise auf einen solchen „edge effect“ geben können. Nun, *I. io* (L.) bevorzugt im Frühjahr als Habitat zur Geschlechterfindung mehr oder weniger lineare Hochwald-Ränder, woraus sich dieses charakteristische Verhalten erklären könnte. Ganz im Gegensatz dazu ist *I. lathonia* (L.) (nach Beobachtungen des Erstautors während der gesamten Flugzeit und auf das Habitat zur Geschlechterfindung bezogen) ein „typischer Bewohner der Feldflur“ (EBERT & RENNWALD, 1991). Dieses sehr unterschiedliche, artspezifische Verhalten bzw. die ebenso unterschiedliche Ausstattung der Habitate der beiden Falterarten während des Zeitraums der Geschlechterfindung erlaubte durchaus den Umkehrschluß, daß *I. lathonia* (L.) Waldränder und Hecken als Strukturelemente - „edge“ - mindestens während dieser Zeit meidet (Kapitel 13). Zu ihrer Orientierung könnten dieser Art die linearen Strukturen der Feldwege genügen.

Es ist nicht unumstritten, wenn *I. lathonia* (L.) „als typischer Bewohner der Feldflur“ eingeordnet wird (siehe oben). SCHIESS & SCHIESS (1997) schreiben, der Kleine Perlmutterfalter lebe an trockenen, mageren Stellen, auch auf geeignetem Ackerland, und gelte vielen Kennern als Art des ganz offenen Freilandes. Diese beiden Autoren möchten dazu ein kleines Fragezeichen setzen, da sie sie im [Schaffhauser] Randen wie die meisten Arten am regelmäßigsten in den walddahen Magerwiesen und mehrere Male auch auf Verjüngungsflächen im Wald feststellten. Diesen Aussagen muß nichts entgegengesetzt werden, denn wir stimmen damit überein, gewichten bzw. interpretieren jedoch ihre Beobachtungen zu *I. lathonia* (L.) anders: Die Gesamtheit dieser Erkenntnisse trifft nämlich zu. Es ist lediglich zu unterscheiden, ob vom Habitat zur Geschlechterfindung oder vom Habitat zur Nahrungsaufnahme die Rede ist. Während für jenes die offene Feldflur offensichtlich von herausragender Bedeutung ist, kann dieses durchaus auf walddahen Magerwiesen oder vorübergehend gar auf Schlagflächen im Wald beheimatet sein. Maßgebend für die Beurteilung ist das zum Ausdruck kommende Verhalten der Art im entsprechenden Habitat.

21 Dank

MARTIN BOLLIGER, Mitarbeiter beim Naturschutzamt des Kantons Schaffhausen, nahm die Ausführungen zu den Buntbrachen unter die Lupe und gab ergänzende Hinweise, LENA HEINZER, Leiterin der Fachstelle für Pflanzenschutz beim Landwirtschaftsamt des Kantons Schaffhausen, erteilte nützliche Auskünfte und ließ hilfreiche Unterlagen zukommen, ANDREAS UEHLINGER, langjähriger Betreuer der Wetterstation Charlottenfels, stellte sehr hilfsbereit Auswertungen sowie umfangreiche Wetterdaten zur Verfügung, und URS WEIBEL, Kurator der Naturkundlichen Abteilung des Museums zu Allerheiligen in Schaffhausen besorgte Literaturangaben. Ihnen allen sei für die vielfältige Unterstützung herzlich gedankt.

Literatur

- BAKER, R. R. (1972): Territorial Behaviour of the Nymphalid Butterflies, *Aglais urticae* (L.) and *Inachis io* (L.). - J. Anim. Ecol. 41,2: 453-469, Oxford (Großbritannien).
- DEMARMELS, J. (1990): Trockenstandorte als Habitatsinseln für Schmetterlinge und Heuschrecken. - EAFV Eidg. Anst. Forstl. Versuchswes., Ber. Nr. 322, Birmensdorf (Schweiz).
- EBERT, G. & E. RENNWALD (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 1, Tagfalter I. - Ulmer Verlag, Stuttgart.

- EBERT, G. & E. Rennwald (Hrsg.) (1993): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 2, Tagfalter II. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- EITSCHBERGER, U, REINHARDT, R. & H. STEINIGER (1991): Wanderfalter in Europa. - *Atalanta* **22**: 1-67, Würzburg.
- E.V Alpstein (1989): Inventar der Tagfalter-Fauna (Lepidoptera) der Nordostschweiz und Veränderungen seit der Jahrhundertwende. Beobachtungen des Entomologischen Vereins Alpstein (E.V Alpstein) 1960-1978, St. Gallen.
- KRISMANN, A., R. LUICK und T. MARKTANNER (1994/1995): Untersuchungen zu Tagfaltern und Widderchen (Lepidoptera) im Gebiet der Biotopvernetzung und Flurneueordnung Engen-Welschingen/Lkr. Konstanz. - *HEGAU* **51/52**: 281-306, Singen am Hohentwiel.
- HENSLE, J. (2007): Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae und Lycaenidae 2006. - *Atalanta* **38**: 15-135, Würzburg.
- HENSLE, J. (2008): Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae und Lycaenidae 2007. - *Atalanta* **39**: 13-154, Würzburg.
- HESS, D. (1990): Die Blüte. - Ulmer Verlag, Stuttgart.
- HOFMANN, F. & H. HÜBSCHER (1977): Geologieführer der Region Schaffhausen. - Meier Verlag, Schaffhausen (Schweiz).
- HOFMANN, F. (1992): Geologisches über Büthenhardt und den Reiat. - Hrsg. Gemeinde Büthenhardt (Schweiz), Selbstverlag.
- JUTZELER, D. (2009): Bestandesaufnahmen der Tagfalter im Kanton Schaffhausen [unveröffentlicht].
- KELHOFER, E. (1915): Beiträge zur Pflanzengeographie des Kantons Schaffhausen. - Orell Füssli-Verlag, Zürich (Schweiz).
- LAG = Lepidopterologen-Arbeitsgruppe (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Hrsg. Schweiz. Bund für Naturschutz, Basel. - Fotorotar AG, Egg (Schweiz).
- LAUBER, K. & G. WAGNER (1998): Flora Helvetica. Haupt Verlag, Bern (Schweiz).
- PFAEHLER-ZIEGLER, H. (1922): Die Schmetterlingsfauna des Kantons Schaffhausen und der angrenzenden Gebiete. Mitt. natf. Ges. Schaffhausen, **I**: 20-28, Schaffhausen.
- RENNWALD, E. (1986): Wiesengraben und andere Sonderstrukturen im landwirtschaftlich genutzten Bereich. Ihre Bedeutung für Flora und tagfliegende Schmetterlinge. - Diplomarbeit, Biologisches Institut II, Universität Freiburg. [Unveröffentlicht].
- RENNWALD, E. (o. J.): in EBERT, G. & E. RENNWALD (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 1, Tagfalter I. - Ulmer Verlag, Stuttgart.
- SCHIESS, C. (1993): Tagfalter im Schaffhauser Randen. - *Njbl. natf. Ges. Schaffhausen*, **45** - Selbstverlag, Thayngen (Schweiz).
- SCHIESS, H. & C. SCHIESS (1997): Die Tagfalterfauna des Schaffhauser Randens und ihr Wandel im 20. Jahrhundert. - *Mitt. natf. Ges. Schaffhausen*, **42**: 35-106, Neuhausen (Schweiz).
- SCOTT, J.A. (1974): Mate-locating Behavior of Butterflies. - *Am. Midl. Nat.*, **91**: 103-117, Notre Dame (USA).
- UEHLINGER, A. (2008): Tägliche Wetterbeobachtungen von April 2008 bis Oktober 2008 bei der Wetterstation Charlottenfels, Neuhausen am Rheinfall (Schweiz). Im Auftrag von MeteoSchweiz (handschr. Prot.).
- WIPF, H. U. (1988): Lohn - Geschichte einer Schaffhauser Landgemeinde. - Hrsg. Gemeinde Lohn SH (Schweiz) - Selbstverlag, Thayngen (Schweiz).

D Anhang

- Anhang I: Belegte Beobachtungshäufigkeit einzelner zugeordneter Individuen im Jahr 2008
Anhang II: Begehungen und Beobachtungen „Im Tobelhäuli“ im Jahr 2008
Anhang III: Begehungen, Individuenzahl, Flugaktivität und Witterungsverlauf im Jahr 2008

22 Erläuterungen

22.1 Anhang I

Die Übersicht enthält die zusammengefaßten Daten der Fotobelegsammlung. Jedem zugeordneten und belegten Individuum ist eine Identifikationsnummer (ID) beigegeben. Im Weiteren werden das Aufnahmedatum und die Aufnahmezeit/-spanne (Uhrzeit) für jeden Beobachtungstag eines Individuums einzeln vermerkt. Ergänzend sind das Geschlecht (♂/♀) aufgeführt sowie der Erhaltungszustand¹⁵ des Falters (Zustand), abgestuft von 1 (makellos) bis 6 (Wrack), ferner ver- einzelte Hinweise.

In Kapitel 12.2 Abs. 1 „Beobachtungshäufigkeit bzw. Flugzeit“ sind zusätzliche Angaben zu Anhang I enthalten.

Das Verzeichnis umfaßt 57 verschiedene Individuen (darunter eine Paarung). Auf den Kernbereich allein bezogen sind es 55 Individuen (außerhalb des Kernbereichs: ID 50 „In Rabe“, ID 57 „Langärgete“).

Den Inhalten der Tabellen 3.1 „Mutmaßliche Verweildauer in Anzahl Tagen“ und 3.2 „Jahreszeitliche Abhängigkeit der Verweildauer“ sind die Angaben aus Anhang I zugrunde gelegt.

Der in Kapitel 15.7.2 angeführte meßtechnische Vorbehalt gilt in gleichem Maße für Anhang I.

Beleg			♂ ♀	Zu- stand
ID	Datum	Zeit(raum)		
1	12.V.	9.35 - 9.37	♂	1-2
2	17.V.	13.33 - 13.58	♂	2
3	17.V.	13.38	♂	1-2
4	17.V.	13.47 13.48	♂	1
5	17.V.	14.03 - 14.05	♂	1-2
6	28.V.	10.39 - 10.47	♂	1-2
7	29.V.	10.21	♂	3
8	2.VI.	9.36 - 9.54	♂	3
9	22.VI.	9.22 - 9.35	♂	1-2
10	22.VI.	9.30 - 9.31	♂	3-4
11	25.VI.	9.40 - 9.42	♂	2
12	26.VI. 27.VI.	13.39 - 13.51 9.51	♂	1-2
13	27.VI.	9.35 - 9.40	♂	1
14	27.VI.	9.43	♂	2-3
15	27.VI.	9.45	♂	2
16	29.VI.	9.48 - 9.50	♂	1-2
17	29.VI.	9.51 - 9.59	♂	1
18	29.VI.	9.56 - 9.57	♂	3-4
19	1.VII.	9.38 - 9.46	♂	1-2

Beleg			♂ ♀	Zu- stand
ID	Datum	Zeit(raum)		
19	2.VII.	9.43 - 9.44	♂	
20	1.VII. 5.VII.	10.36 11.46 - 11.47		2 2-3
21	2.VII.	9.34 - 9.42	♂	1
	3.VII.	9.35 - 9.47		1
	16.VII.	9.19 - 9.26		3-4
	23.VII.	11.00 - 11.01		
	24.VII.	10.01 10.03		
	28.VII.	12.02		
22	8.VIII.	10.12 - 10.16		4-5
	13.VIII.	14.52		
22	2.VII.	9.49	♂	3
23	2.VII.	9.50.	♂	2
24	4.VII.	11.37	♀	3
25	4.VII.	11.52	♂	1-2
26	5.VII.	11.49	♂	1-2
27	8.VII.	14.14 - 14.21	♂	2-3
	9.VII.	9.43 - 9.48		
	11.VII.	10.19		
	14.VII.	11.39 - 11.40		3

¹⁵www.science4you.org/platform/monitoring/help/condition/index.do

Beleg			♂♀	Zu- stand	Hin- weise
ID	Datum	Zeit(raum) h			
28	11.VII.	10.04 - 10.06	♂	1-2	
29	15.VII.	10.11 - 10.12	♂	3	
30	15.VII.	13.45	♂	3	
31	15.VII.	13.56	♂	4	
32	16.VII.	9.26	♂	4	
33	19.VII.	10.52	♂	1-2	vor/ nach (Ko- pula)
	23.VII.	9.56 - 10.02			
		11.38 - 11.41			
	25.VII.	10.20 - 10.21			
	29.VII.	11.38			
	2.VIII.	11.38 - 11.39	♂	3	
34	20.VII.	12.27	♂	4	
35	23.VII.	10.01 - 10.08	♂	2-3	
	24.VII.	10.57		4	
	29.VII.	12.51			
36	23.VII.	10.05 - 10.09	♂	1-2	
33	23.VII.	10.36 - 10.50	♂	1-2	Ko- pula
37			♀	1	
38	23.VII.	11.19	♂	2	
39	24.VII.	9.58 - 10.58	♂	2	
40	26.VII.	9.50 - 9.52	♂	1-2	
	30.VII.	10.52 - 11.05		2	
41	26.VII.	10.53	♂	5	
42	29.VII.	14.53	♂	2-3	
43	30.VII.	11.02	♂	2-3	
44	7.VIII.	9.55 - 9.56	♂	1-2	
45	8.VIII.	10.12 - 10.14	♂	1-2	
	10.VIII.	10.01 - 10.02		2	
	11.VIII.	10.12.		3	
	21.VIII.	11.22 - 11.23			
	30.VIII.	11.35 - 11.36			
46	10.VIII.	10.14	♂	1-2	
47	16.VIII.	12.15	♂	1-2	
	17.VIII.	10.43			
48	17.VIII.	10.44	♀	3	
49	26.VIII.	11.35	♂	2-3	
50	26.VIII.	12.02	♂	2	In Räbe
51	30.VIII.	11.21	♂	2	
	9.IX.	10,44		2-3	
52	31.VIII.	10.16 - 10.19	♂	4	
	2.IX.	10.23 - 10.26			

Beleg			♂♀	Zu- stand	Hin- weise
ID	Datum	Zeit(raum) h			
52	3.IX.	9.58 - 10.07			
53	1.IX.	12.04 - 12.06	♂	1-2	
	11.IX.	11.26 - 11.33		3	
54	2.IX.	10.20	♂	3	
	3.IX.	10.13 - 10.14			
55	2.IX.	10.24	♂	5	
56	19.IX.	14.16 - 14.32	♂	3-4	Lang- ärge- te
	20.IX.	12.10.			
	21.IX.	14.13			
57	20.X.	16.28.	♀	1-2	

23.2 Anhang II

Die Übersicht wiedergibt das vollständige Verzeichnis der durchgeführten Begehungen im Kernbereich des Flurbezirks „Im Tobelhäuli“, dem als Treffpunkt der Geschlechter erkannten Habitat, sowie des Beobachtungserfolgs. Aufgeführt sind Tag und Beginn (Uhrzeit) einer jeweiligen Begehung sowie die Anzahl der Tagesbegehungen (1 - 3). Ferner wird vermerkt, ob eine Beobachtung von *I. lathonia* (L.) geglückt ist (1 = ja, 0 = nein). Gegebenenfalls ist der entsprechende Beobachtungstag bzw. die Begehung mit Beobachtung mit "x" markiert und wenn ein Fotobeleg vorliegt mit "✓"

In Kapitel 11 Abs. 3 „Begehungshäufigkeit und -dauer“ sind ergänzende Angaben zu Anhang II zu finden.

Ein Teil der vorliegenden Daten wurde in Tabelle 1 „Begehungshäufigkeit und Beobachtungserfolg“ ausgewertet.

Begehungen			Beobachtungen		
Tag	Zeit	Anzahl	Ja/Nein	Anz. Tage	Beleg
12.V.	9.25	1	1	x	✓
13.V.	16.30	1	1	x	
14.V.	9.35	1	1	x	
15.V.	11.10.	1	1	x	
16.V.	17.05	1	1	x	
17.V.	13.30	1	1	x	
26.V.	14.10.	1	0		

Begehungen			Beobachtungen			Begehungen			Begehungen		
Tag	Zeit	Anzahl	Ja/Nein	Anz. Tage	Beleg	Tag	Zeit	Anzahl	Ja/Nein	Anz. Tage	Beleg
28.V	10.30	2	1	x	✓	15.VII.	13.40		1		✓
28.V	15.30		0			16.VII.	9.10		1	x	✓
29.V	9.30	1	1	x		16.VII.	10.50	2	0		
31.V	13.45	1	0			18.VII.	12.05		0		
1.VI.	9.30	1	1	x		18.VII.	14.20	2	0		
2.VI.	8.55	1	1	x		19.VII.	10.10		1	x	✓
3.VI.	7.50	1	0			19.VII.	11.50	3	0		
9.VI.	11.00	1	0			19.VII.	14.00		0		
10.VI.	13.50	1	0			20.VII.	12.00	1	1	x	✓
12.VI.	16.05	1	0			21.VII.	13.30	1	1	x	
18.VI.	9.45	1	0			22.VII.	11.40		0		
22.VI.	9.00	1	1	x	✓	22.VII.	14.30	2	0		
23.VI.	11.25	1	0			23.VII.	9.50	2	1	x	✓
24.VI.	18.15	1	1	x		23.VII.	10.30		1		✓
25.VI.	9.05		1	x	✓	24.VII.	9.50		1	x	✓
25.VI.	14.55	2	1			24.VII.	15.25	2	0		
26.VI.	11.30		1	x		25.VII.	10.05		1	x	
26.VI.	13.30	2	1		✓	25.VII.	15.30	2	1		
27.VI.	9.30	1	1	x	✓	26.VII.	9.25		1	x	✓
29.VI.	9.40	1	1	x	✓	26.VII.	10.40	2	1		✓
30.VI.	9.35	1	0			27.VII.	14.30	1	1	x	✓
1.VII.	9.30		1	x	✓	28.VII.	11.55	1	1	x	✓
1.VII.	10.30	2	1		✓	29.VII.	11.30		1	x	✓
2.VII.	9.30		1	x	✓	29.VII.	12.45	3	1		✓
2.VII.	11.50	3	0			29.VII.	14.30		1		✓
2.VII.	14.00		0			30.VII.	10.45		1	x	✓
3.VII.	9.25	1	1	x		30.VII.	15.15	2	0		
4.VII.	9.35		1	x		31.VII.	14.00	1	0		
4.VII.	11.30	3	1		✓	1.VIII.	15.40	1	0		
4.VII.	14.30		1		✓	2.VIII.	11.15	2	1	x	
5.VII.	vm	1	1	x	✓	2.VIII.	14.00		1		
6.VII.	9.10	1	0			3.VIII.	9.55	2	0		
7.VII.	15.20	1	0			3.VIII.	14.50		0		
8.VII.	14.00	1	1	x	✓	4.VIII.	14.55	1	0		
9.VII.	9.30	1	1	x	✓	5.VIII.	12.30		0		
10.VII.	13.20		1	x		5.VIII.	14.50	2	0		
10.VII.	15.15	2	0			6.VIII.	10.15		0		
11.VII.	10.00		1	x		6.VIII.	15.10	2	0		
11.VII.	14.55	2	0			7.VIII.	9.55	1	1	x	
14.VII.	11.20	1	1	x	✓	8.VIII.	10.00		1	x	
15.VII.	9.20		1	x	✓	8.VIII.	14.20	2	1		
15.VII.	12.05	3	0			9.VIII.	15.00	1	0		

Begehungen			Beobachtungen		
Tag	Zeit	Anzahl	Ja/Nein	Anz. Tage	Beleg
10.VIII.	9.35	2	1	x	✓
10.VIII.	15.35		0		
11.VIII.	10.00	2	1	x	
11.VIII.	12.15		0		
13.VIII.	11.10	2	0		
13.VIII.	13.50		1	x	✓
14.VIII.	15.00	1	0		
16.VIII.	12.00	1	1	x	
17.VIII.	10.40	1	1	x	
18.VIII.	11.40	1	0		
19.VIII.	11.00	1	0		
20.VIII.	14.05	1	0		
21.VIII.	11.05	1	1	x	
22.VIII.	14.25	1	0		
24.VIII.	13.05	1	1	x	
26.VIII.	11.30	1	1	x	
26.VIII.	13.50	2	0		

Begehungen			Beobachtungen		
Tag	Zeit	Anzahl	Ja/Nein	Anz. Tage	Beleg
27.VIII.	11.45	1	0		
30.VIII.	11.20	1	1	x	✓
31.VIII.	10.15	1	1	x	✓
1.IX.	11.55	1	1	x	✓
2.IX.	10.20	1	1	x	✓
3.IX.	10.00	1	1	x	✓
5.IX.	11.55	1	0		
8.IX.	16.50	1	0		
9.IX.	10.30	1	1	x	
11.IX.	11.10	1	1	x	
12.IX.	14.00	1	1	x	
18.IX.	15.25	1	0		
19.IX.	14.15	1	1	x	
20.IX.	12.05	1	1	x	
21.IX.	13.55	1	0		
28.IX.	16.40	1	0		

22.3 Anhang III

In der Übersicht sind für die Monate Mai - September 2008 sämtliche Daten von Belang zum täglichen (Wetter-)Geschehen (im Wesentlichen Verhältnisse um 13.00 Uhr) in konzentrierter Form aufgeführt. Am Schluß des Anhangs sind in einer Legende die Erklärungen zu den Signaturen zu finden sowie einige Anmerkungen zum besseren Verständnis.

In Kapitel 12.2 Abs. 2 „Beobachtungshäufigkeit bzw. Flugzeit“ sind ergänzende Erläuterungen zu Anhang III enthalten.

Ein Teil der vorliegenden Daten wurde in Tabelle 1 „Begehungshäufigkeit und Beobachtungserfolg“ ausgewertet sowie im Diagramm „Beobachtungshäufigkeit bzw. Flugzeit“ grafisch umgesetzt.

Mai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Begehungen	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	+	×	×	×	×	+	□	□	□	□	□	□	□	□	□	○	□	+	+	□	○
Individuen												•	◦	◦	8	◦	⋮											•	•			
Temperatur	1	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	2	1	1	3	2	3	3	4	3	4	3	3	
Bewölkung	—	—	—						—	—					—	—	=	=	—	=	=	—	=	—	—	=	=	—	—	—	—	
Niederschlag	☉															☉	☉	☉	☉					☉	☉							
Wind	↗	↘			↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙											↖									↗	

Juni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Begehungen	×	+	○	□	□	□	□	□	○	○	□	□	□	□	□	□	○	□	□	□	□	+	○	×	+	+	+	□	+	○	
Individuen	○	•																				:	○	•	•	:	:	:	:		
Temperatur	3	4	3	2	2	1	1	2	3	3	2	2	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	
Bewölkung	—	—	—	=	=	=	=	—	—	—	=	=	=	=	=	=	—	—	—	—	—	—	=	—	=	—	—	—	—		
Niederschlag				☁	☁		☁	☁			☁				☁	☁	☁							☁					☁		
Wind		↑↑					↙				↗									↗↗				↗		↖					
Juli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Begehungen	+	+	+	+	+	○	○	+	+	×	+	□	□	+	+	+	□	○	+	+	×	○	+	+	+	+	×	+	+	+	○
Individuen	:	:	:	•	:	:		•	•	○	:			•	:	:		•	•	○		:	:	:	•	○	•	•	:	:	
Temperatur	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	4	2	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	4	3	4	4	4	
Bewölkung	☁	—	=	—	—	=	—	—	—	☁	—	=	=	—	—	☁	=	—	—	—	—	—	—	☁	—	—	—	—	—		
Niederschlag				☁			☁	☁			☁	☁	☁	☁			☁	☁													
Wind										↕						↕			↕	↗	↘			↕	↖						
August	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Begehungen	○	+	○	○	○	○	+	+	○	+	+	□	+	○	□	+	+	○	○	○	+	○	□	×	□	+	○	□	□	+	+
Individuen		•					•	:	:	•	•	•			•	:			•			○		•					:	•	
Temperatur	3	3	4	3	3	4	4	3	2	3	3	2	3	3	1	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	4	3	4	3
Bewölkung	=	—	—	=	=	=	—	—	—	—	=	=	—	—	=	—	=	—	—	—	—	=	=	—	—	—	—	—	—	=	
Niederschlag	☁			☁	☁				☁	☁	☁	☁	☁	☁						☁			☁	☁	☁						
Wind				↗↗				↗								↙															
September	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Begehungen	+	+	+	□	○	□	□	○	+	□	+	×	□	□	□	□	□	○	+	+	○	□	□	□	□	□	□	○	□	□	
Individuen	•	:	:						•	•	○								•	•											
Temperatur	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	
Bewölkung	—	—	—	=	—	=	—	—	☁	=	—	=	=	—	—	=	=	=	—	—	—	—	—	—	—	—	☁	=	—	=	
Niederschlag	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁				☁	☁	☁	☁												☁					
Wind																↙						↙	↙				↙	↙		↗	

Legende

Begehungen	
• keine	□
• ohne Beobachtung	○
• Beobachtung mit...	+
• Beobachtung ohne...	×
Fotoblegg	

Temperatur	
≤ 15°C	1
15.1 - 20°C	2
20.1 - 25°C	3
25.1 - 30°C	4

Bewölkung	
• wolkenlos	—
• bis heiter	—
• leicht bewölkt	—
• bis wolzig	—
• stark bewölkt	—
• bis bedeckt	—

Niederschlag	
• schwach	☁
• mäßig	☁☁
• stark	☁☁☁

Wind	
• leicht bis mäßig	↑
• stark	↑↑

Anmerkungen

- Individuen: Jeder schwarze Punkt • steht für ein einzelnes zugeordnetes, dokumentiertes Individuum.
Jeder Kreis ◦ steht für ergänzende, undokumentierte Beobachtungen von Individuen.
- Bewölkung: Den Einstufungen ist die Skala von MeteoSchweiz zugrunde gelegt (0/8 bis 8/8).
- Wind: Die Signaturen für die Windstärke zeigen zugleich die Windrichtung an.

Anschrift der Verfasser

HANS PETER MATTER
Cholrüti 2
CH-8236 Büttenhardt
eMail: it.matters@bluewin.ch

JÜRGEN HENSLE
Breitenweg 18
D-79356 Eichstetten
eMail: juergen.hensle@freenet.de

Colour plate 9/ Farbtafel 9

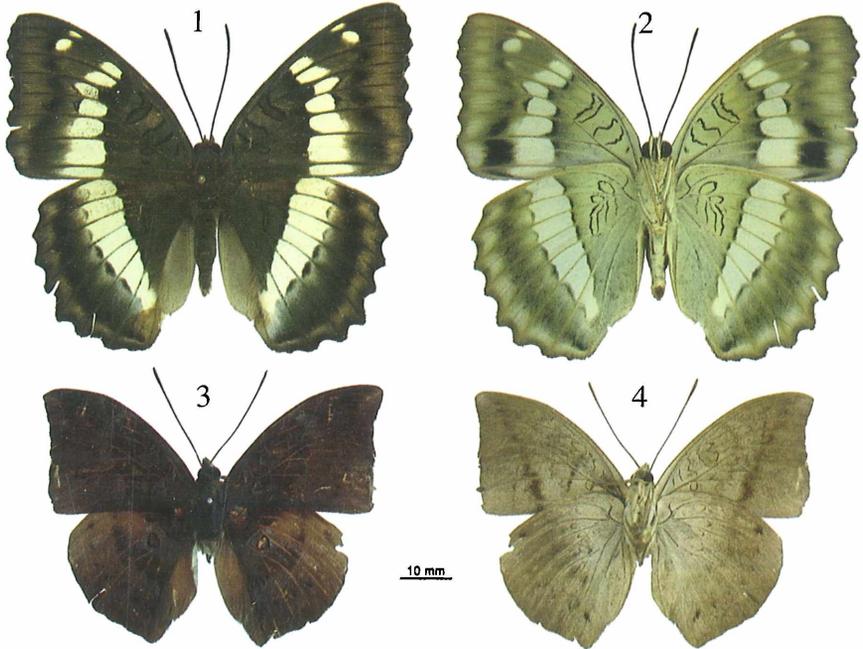


Fig. 1, 2: *Euthalia hoa isolata* LANG **subspec. nov.**, holotype ♂, Mt. Jianfengling, Hainan, dorsal, ventral.
Fig. 3, 4: *Euthalia yao* YOSHINO, 1997 **stat. nov.**, ♂, Mt. Shennongjia, Hubei, dorsal, ventral.

Colour plate 9a/ Farbtafel 9a



Abb. 2: *Issoria lathonia* (LINNAEUS, 1758), aberrativer Falter; Schweiz, Kanton Schaffhausen, Amtsbezirk Reiat, 8236 Büttenhardt, Flurbezirk Langärgete, Halbtrockenrasen, 615 m, 20.IX.2006.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Atalanta](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Matter Hans Peter, Hensle Jürgen

Artikel/Article: [Die Ökologie einer Wanderfalterart am Beispiel von *Issoria lathonia* \(Linnaeus, 1758\) 363-402](#)