

**Zur Ökologie des Goldenen Scheckenfalters, *Euphydryas aurinia*  
(ROTTEMBERG, 1775), auf saarländischen Trockenstandorten  
(Lepidoptera: Nymphalidae)**

**Anita Naumann**

**Title:** Ecology of the Marsh Fritillary, *Euphydryas aurinia* (ROTTEMBERG, 1775) in dry habitats in the Saarland (Lepidoptera: Nymphalidae)

**Kurzfassung:** Der Goldene Scheckenfalter, *Euphydryas aurinia*, hat im Saarland eines seiner bundesweit größten Vorkommen. Doch auch hier sind die Bestände seit der Mitte des 20. Jahrhunderts stark rückläufig. Die früher im ganzen Bundesland verbreitete Art wurde im mittleren Saarland zuletzt 1979 nachgewiesen, die Populationen im Nordsaarland (letzte Sichtung 2001) gelten mittlerweile ebenfalls als erloschen. Im Saar-Nied-Gau und im Moselgau werden an manchen Stellen vereinzelt und nicht jedes Jahr noch Falter gesehen. Einzig die Populationen im Bliesgau sind immer noch vorhanden und stabil; hier hat *E. aurinia* auch langfristig eine Überlebenschance (CASPARI & ULRICH 2008).

Die Autorin hat sich im Rahmen ihrer Diplomarbeit damit beschäftigt, den Erhaltungszustand der Art in ausgewählten Gebieten im Jahr 2007 zu protokollieren und das nicht nur für die Imagines, sondern auch für die Larvalstadien. Um den Erhaltungszustand festzuhalten, wurde für die Imagines eine Fang-Wiederfang-Studie eingesetzt. Ergänzend hierzu wurde im Spätsommer eine Gespinstsuche durchgeführt, um Aussagen über das Vorkommen der Larvalstadien und deren Habitate treffen zu können. Hierbei wurde ersichtlich, dass es zu falschen Annahmen über die tatsächliche Häufigkeit und Verbreitung der Art kommen kann, wenn man nur die Imagines oder nur die Larvalstadien betrachtet.

Aus den gesammelten Beobachtungen und Ergebnisse wurden Pflegemaßnahmen zum Schutz von *E. aurinia* für die einzelnen Untersuchungsgebiete und für den gesamten Bliesgau abgeleitet.

**Abstract:** The Marsh Fritillary metapopulation (*Euphydryas aurinia*) in the Saarland is one of the largest in Germany. However, even these populations are declining since the middle of the 20<sup>th</sup> century.

Formerly distributed throughout the Saarland, the last sighting in its central parts was in 1979; the population in the northern part (last sighting in 2001) is also considered extinct. In the Saar-Nied-Gau and in the Moselgau, imagines can still be found, but only sporadically and not every year. Only the populations in the region of the Bliesgau are thought to remain viable over the next years. For her Diploma-Thesis the author analysed the Marsh Fritillary's state of preservation for imagines as well as larvae of selected areas in 2007.

To estimate the state of preservation, a mark-recapture study was performed for imagines. Supplementary, to give a statement on the population of larvae and their habitats, the author searched for webs in late summer. Considering these results, it became obvious that a study only on numbers and habitats of either imagines or larvae might lead to wrong assumptions about the population density. Based on the collected data, the author proposes precise

management procedures for the conservation of *E. aurinia* in the investigated areas and for the region of the Bliesgau in general.

**Résumé:** Les plus grandes populations du Damier de la succise en Allemagne se trouvent dans la région de la Sarre. Cependant, ces effectifs sarrois ont, eux aussi, fortement régressé. Autrefois l'espèce était répandue sur toute la surface du Land de la Sarre. Or, dans le centre de la région, elle a été observée en 1979 pour la dernière fois tandis que les populations du nord ont disparu depuis 2001 (dernière observation). Dans le Saar-Nied-Gau et le Moselgau, quelques rares spécimens sont toujours observés çà et là, mais pas toutes les années. Seuls les effectifs du Bliesgau se sont bien maintenus et semblent rester stables, leur survie ne paraissant pas menacée dans les années à venir. En 2007, dans le cadre de son mémoire pour obtenir son diplôme universitaire, l'auteur a dressé un inventaire détaillé des effectifs de ce papillon dans des stations choisies, en recensant non seulement les imagos mais aussi les stades larvaires. Pour en savoir plus sur le degré de stabilité des populations, elle a procédé à des captures pour marquer les individus en vue de les recapturer. Vers la fin de l'été, elle s'est livrée en plus à une recherche systématique des nids de chenilles pour connaître les exigences écologiques de celles-ci. Ainsi il s'est avéré qu'il faut tenir compte et des adultes et des larves pour obtenir des données fiables quant aux effectifs réels de ce papillon.

Ces études ont permis d'élaborer des mesures d'entretien en vue d'une gestion conservatoire dans les stations étudiées ainsi que dans toute la région du Bliesgau.

**Keywords:** Marsh Fritillary, *Euphydryas aurinia*, mark-recapture, Saarland, Bliesgau, state of conservation, web, ecology, habitats

## 1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit Ökologie und Verhalten des Goldenen Scheckenfalters in seinem einzigen verbleibenden stabilen Populationsverbund im Saarland, dem Bliesgau (naturräumlich exakte Bezeichnung: Saar-Blies-Gau und Zweibrücker Westrich). Die Bliesgau-Metapopulation stellt deutschlandweit eines der größten Vorkommen dar (ULRICH 2005a). Da das Saarland bei *E. aurinia* eine große biogeographische Verantwortlichkeit besitzt, sollte auch untersucht werden, ob das Saarland mit seinen Schutzbemühungen dieser Verantwortung in ausreichendem Maße nachkommt.

Da gerade beim sog. „Trockenstamm“ von *E. aurinia* noch Untersuchungen und Grundlagendaten zu den Auswirkungen verschiedener Bewirtschaftungsweisen fehlen (ANTHES & NUNNER 2006), wurde der Goldene Scheckenfalter beim Gebietsmanagement bisher nicht speziell beachtet. Zurzeit werden die Flächen größtenteils als typische Magerrasen und Kalk-Halbtrockenrasen gepflegt. Dass diese Art der Pflege für *E. aurinia* nicht immer geeignet ist, wurde schon durch ULRICH (2004a) festgestellt, der den Falter vor allem auf den sogenannten „jung gebliebenen Brachen“ beobachtete.

Aus diesem Grund sollen für die Untersuchungsgebiete aufgrund der vorliegenden Beobachtungen auch Managementvorschläge für die weitere Pflege der Flächen und damit zum Erhalt der Art gemacht werden. Um wirklich Aussagen über die geeigneten und bevorzugten Habitate machen zu können, ist es wichtig, nicht nur die Imagines und deren Habitate, sondern vor allem auch die Wahl der Larvalhabitate zu betrachten.

## 2 Die Art

Der zur Familie der Nymphalidae (Edelfalter) gehörende Goldene Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*) wurde in den Anhang II der FFH-Richtlinie der EU aufgenommen (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, vom 21. Mai 1992, 92/43/EWG), gilt deutschlandweit als stark gefährdet und wird im Saarland als gefährdet gelistet (SETTELE et al. 2009; CASPARI & ULRICH 2008). In Mitteleuropa hat *E. aurinia* seit 1970 einen starken Rückgang erfahren: in den Niederlanden und Belgien gilt er sogar als ausgestorben (VAN SWAAY & WARREN 1999). Die Bestände in Südfrankreich und Spanien gelten aktuell noch als ungefährdet. Hier kommt jedoch nicht die bei uns heimische Nominatform vor, sondern die Subspezies *E. aurinia beckeri*; in Höhenlagen der Pyrenäen und Alpen trifft man auf *E. aurinia debilis*.

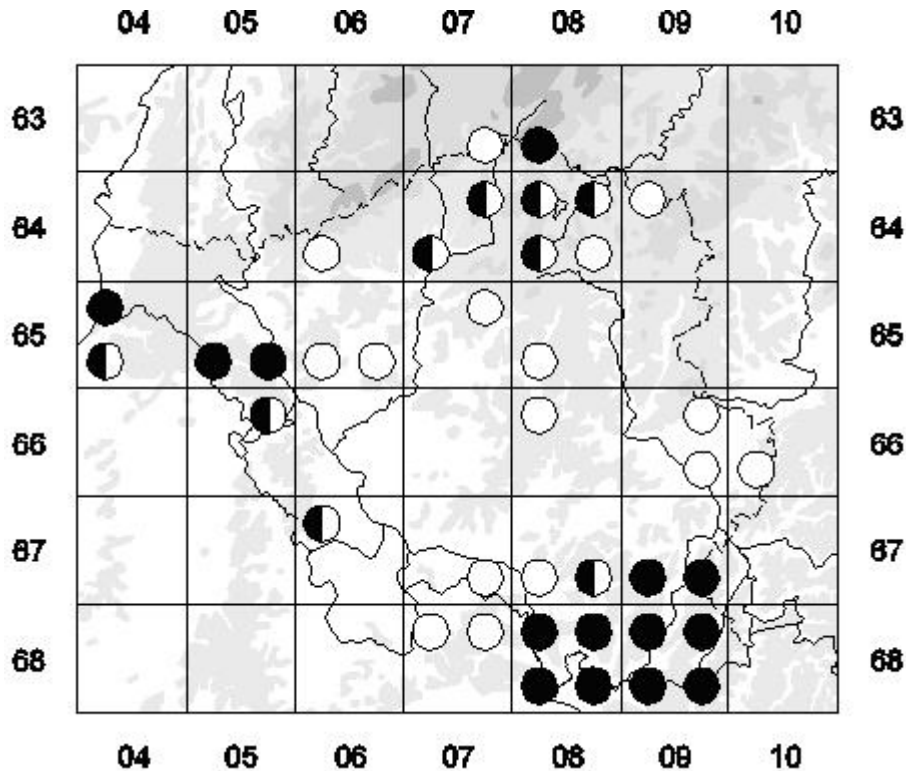
Der Goldene Scheckenfalter wird als „Verschiedenbiotopbewohner“ (WEIDEMANN 1995) bezeichnet, da er sowohl auf Halbtrockenrasen, als auch in Feuchtwiesen anzutreffen ist. Daher wird oft zwischen einem „Trockenstamm“ und einem „Feuchtstamm“ von *E. aurinia* unterschieden.

Im Saarland (Abb. 1) kommt *E. aurinia* nur noch im Bliesgau (südöstliches Saarland) in einer stabilen Metapopulation vor. Diese Population kann nicht deutlich in „Trocken- oder Feuchtstamm“ getrennt werden, wie es bei anderen deutschen Populationen möglich ist. Gerade im Großgebiet „Auf der Lohe“ sind alle drei bisher als Raupennahrungspflanzen beobachteten Arten auch tatsächlich belegt und genutzt. Insgesamt verzeichnete der Falter auch im Saarland starke Verluste; der Feuchtstamm galt früher im gesamten Saarland bis auf die Waldgebiete und Ackerbauhochflächen als weit verbreitet (SCHMIDT-KOEHL 1977, ULRICH 2004a), ist jedoch mittlerweile völlig verschwunden. So stammt der letzte Nachweis aus dem mittleren Saarland aus dem Jahr 1979 (ULRICH 2004a), und auch im nördlichen Saarland ist die Art erloschen (CASPARI & ULRICH 2008). In Hoppstädten (angrenzendes Rheinland-Pfalz) existierte 2007 nur noch eine sehr individuen schwache Population (beobachtet wurde ein Weibchen und ein Gespinst, pers. Mitt. S. Caspari).

Auch die Population im Westsaarland (insbesondere im Saar-Nied-Gau) ist wahrscheinlich ausgestorben, hier wurden bei gezielten Nachforschungen 2005 und 2006 nur noch einzelne Individuen gefunden (CASPARI & ULRICH 2008). Im Bliesgau hat der Falter jedoch auch noch langfristig eine Überlebenschance, hier gibt es ca. 55 Habitats, die auch längerfristig als besetzt gelten können (CASPARI & ULRICH 2008). In der 2008 erschienenen Roten Liste wird *E. aurinia* als mäßig häufige Art geführt, deren langfristiger Bestandstrend einen mäßigen Rückgang aufweist. Auch die kurzfristige Bestandesentwicklung zeigt eine mäßige Abnahme (CASPARI & ULRICH 2008). Die aktuelle und historische Verbreitung des Goldenen Scheckenfalters im Saarland auf Basis von TK-Quadranten ist in Abb. 1 dargestellt.

Im Atlas der Tagfalter der Pfalz (SCHULTE et al. 2007) werden für die Pfalz nur die Kalkgebiete zwischen Pirmasens und Zweibrücken als rezente Vorkommen genannt. Jedoch werden auch diese als vom Aussterben bedroht bezeichnet, sollten nicht kurzfristige Maßnahmen ergriffen und das Biotoppflegemanagement verändert werden (SCHULTE et al. 2007).

Der Falter ist univoltin und fliegt im Saarland etwa von Ende April oder Anfang Mai bis Anfang oder Mitte Juni. Die Weibchen legen ihre Eier in Spiegeln meist an der Blattunterseite der Raupenfutterpflanze ab. Die Raupen leben bis zur Überwinterung in der L<sub>4</sub>-Phase (Porter 1982) gesellig in Gespinsten; im Frühjahr leben sie schließlich solitär und verpuppen sich zwischen Mitte und Ende April.



**Abb. 1:** Der Goldene Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*) im Saarland. (CASPARI & ULRICH (2007))

Geschlossene Kreise: Nachweise ab dem Jahr 2000

Halboffene Kreise: Nachweise zwischen 1977 und 2000

Offene Kreise: Nachweise vor 1977

Im Saarland konnten bisher im Freiland drei Nahrungspflanzen für die Raupen nachgewiesen werden: der Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*), die Tauben-Skabiose (*Scabiosa columbaria*) und (selten) die Wiesen-Witwenblume (*Knautia arvensis*). *E. aurinia* ist bekannt für die Ausbildung von Metapopulationen. Diese sind geprägt durch lokale Extinktionen und Rekolonisationen (WANG et al. 2004). Welche Rolle Parasitoiden-Gradationen im Lebenszyklus der *E. aurinia*-Populationen spielen, ist im Saarland noch völlig unerforscht.

### 3 Material und Methoden

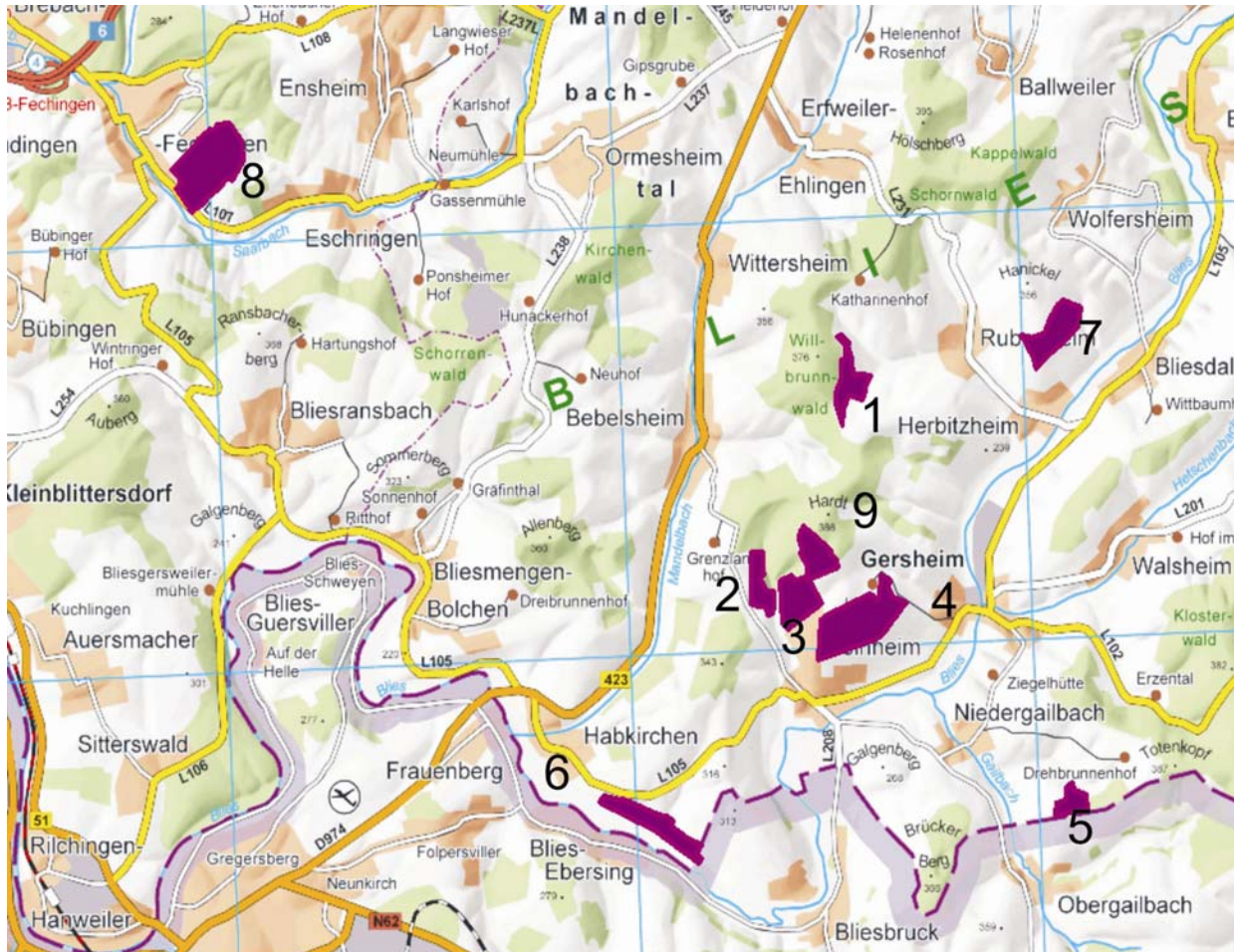
Die Nomenklatur der Schmetterlinge richtet sich nach CASPARI & ULRICH (2008), die der Gefäßpflanzen nach SCHNEIDER et al. (2008), die der Pflanzengesellschaften nach BETTINGER et al. (2008).

#### 3.1 Das Untersuchungsgebiet

2006 wurde unter Leitung von Rainer Ulrich (ULRICH 2008) in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Biodokumentation (ZfB) eine Synchronzählung von *E. aurinia* im Bliesgau durchgeführt. Für die Diplomarbeit wurden auf Grundlage der Ergebnisse dieser Synchronzählung einige der individuenreichsten Populationen ausgewählt (Tab. 1), die räumlich nicht zu weit von einander entfernt sind, um mögliche Wanderbewegungen der Tiere durch eine Fang-Wiederfang-Studie nachweisen zu können. Der Gebberg (Gebiet 8) wurde

nachträglich aufgenommen, da hier eine Eiablage beobachtet wurde und anhand dieses Gespinsts ungefähr abgeschätzt werden konnte, ab wann eine Gespinst-Suche in den anderen Gebieten sinnvoll war.

Die einzelnen Flächen liegen bis auf den Gebberg zueinander in räumlicher Nähe. Es ist davon auszugehen, dass in normalen bis guten Jahren ein Austausch zwischen diesen Populationen durch Wanderungen stattfinden kann. Die weiteren Untersuchungsgebiete sind: Rubenheim/Hannock Rubenheim/Hanickel, Niedergailbach/Himsklamm, direkt an der französischen Grenze, Habkirchen/Willersklamm, ebenfalls grenznah gelegen, und die alle bei Reinheim gelegenen Gebiete Rebenklamm, Lohe West, Lohe Ost und Pfaffenwinkel (=Großgebiet Lohe). Alle Untersuchungsflächen liegen über Muschelkalk und im Naturraum Saar-Blies-Gau. Die Lage der Untersuchungsgebiete ist in Abb. 2 dargestellt.



**Abb. 2:** Lage der Untersuchungsgebiete im Bliesgau/Saarland (Grafik: Dirk Gerber)

1: Hannock ; 2: Rebenklamm; 3: Lohe West; 4: Lohe Ost; 5: Himsklamm; 6: Willersklamm; 7: Hanickel; 8: Gebberg; 9: Pfaffenwinkel

### 3.2 Fang-Wiederfang, Markierung

Die Begehungen der einzelnen Gebiete wurden an 30 Tagen in der Flugzeit vom 22.04.2007 bis zum 04.06.2007 durchgeführt. Es konnten nicht an allen Tagen in den untersuchten Gebieten Falter von *E. aurinia* nachgewiesen werden. An 13 Tagen konnten aufgrund der Wetterbedingungen gar keine Begehungen erfolgen, an anderen Tagen wurden wegen suboptimalem Wetter oft nur wenige bis gar keine Tiere gefunden, die Begehungen mussten wegen einsetzenden Regenfällen abgebrochen werden oder konnten erst am Nachmittag

beginnen. Diese witterungsabhängigen Aktivitätspausen in der *E. aurinia*-Flugzeit sind sehr charakteristisch und treten fast jedes Jahr auf (R. Ulrich, pers. Mitt.). Im Jahr 2007 waren die Bedingungen jedoch ungünstig.

Die Markierung der Falter erfolgte auf den linken Hinterflügel (bei beschädigtem linkem Flügel auf den rechten) mit schwarzem Filzschreiber und bestand aus einem Code mit einem Buchstaben und einer dreistelligen Zahl, die den Fundort und das Individuum beschrieb (siehe Abb. 3).



**Abb. 3:** Markierter Falter aus Lohe West (Foto: A. Naumann, 10.05.2007)

Jede Markierung wurde mit Datum, Ort und Geschlecht des Tieres aufgenommen. War ein gefangenes Tier bereits markiert, wurde es als Wiederfang mit Datum und Ort notiert. Als Wiederfang zählen nur Tiere, die frühestens am nachfolgenden Tag wiedergefangen wurden. Aus dem Anteil der Wiederfänge relativ zu den Markierungen wurde eine Wiederfangquote berechnet. Fang-Wiederfang-Studien (auch MRR=Mark-release-recapture) gehen von folgenden Grundvoraussetzungen aus:

Das Verhalten der Tiere darf sich durch eine Markierung nicht ändern (hiervon wird bei der Markierung von Tagfaltern ausgegangen). Markierte und unmarkierte Tiere müssen die gleichen Überlebenswahrscheinlichkeiten haben (dazu sollte bei der Markierung mit Sorgfalt vorgegangen werden, um die Flügel und die Beine nicht zu beschädigen) und eine Kennzeichnung sollte nicht verloren gehen, wobei bei Tagfaltern Verluste von Flügelteilen nicht ungewöhnlich sind.

### 3.3 Minimal number alive (MNA)

Die Minimal number alive (MNA) stellt die Zahl der Tiere dar, die zu einem bestimmten Zeitpunkt am Leben gewesen sein müssen. Ein Tier das z. B. am 01.05.07 gefangen und am 15.05.07 wiedergefangen wurde, muss auch in der Zwischenzeit am Leben gewesen sein. Für den Zeitraum vom 02.05.07 bis zum 14.05.07 steht für obiges Beispiel also fest, dass mindestens ein Tier am Leben war, die MNA wäre somit 1. Diese MNA lässt sich folglich auch für Tage errechnen, an denen keine Fänge durchgeführt wurden. Alle Tiere, die vor einer solchen Pause gefangen und danach wiedergefangen wurden, müssen also auch in der Zwischenzeit am Leben gewesen sein.

Wegen den nachgewiesenen Wanderungen im Großgebiet Lohe wurde dieses als ein Gebiet für die Berechnung der MNA betrachtet, da ein Falter zwar in Lohe West markiert und dort wiedergefangen worden sein könnte, die Ergebnisse der Wanderbewegungen jedoch zeigen, dass er sich in der Zwischenzeit auch in der Rebenklamm hätte aufhalten können. Für alle weiter entfernten Gebiete wurde angenommen, dass sich ein Falter zwischen seiner Kennzeichnung und seinem Wiederfang im jeweiligen Gebiet aufgehalten hat. Tabelle 1 zeigt die Entfernungen zwischen den einzelnen Gebieten in Metern:

**Tab. 1:** Entfernungsmatrix der Untersuchungsgebiete aus der vorliegenden Studie. Angaben in Metern.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	2.700								
3	2.650	500							
4	2.750	1.300	850						
5	5.600	4.600	4.200	3.450					
6	5.700	3.000	3.150	3.400	5.200				
7	2.600	4.800	4.500	4.200	5.500	7.600			
8	8.400	8.300	9.000	9.700	13.000	9.600	10.700		
9	1.900	900	490	980	4.300	3.700	4.000	8.800	

1: Hannock ; 2: Rebenklamm; 3: Lohe West; 4: Lohe Ost; 5: Himsklamm; 6: Willersklamm; 7: Hanickel; 8: Gebberg; 9: Pfaffenwinkel. GIS: Berechnung: Dirk Gerber.

Die Ergebnisse wurden mit Open Office Calc und Jolly ausgewertet (15.01.2008: <http://nhsbig.inhs.uiuc.edu/wes/populations.html>). Jolly erlaubt die Schätzung der Populationsgröße und Überlebensraten. Es benutzt das Jolly-Seber-Modell, dass in Zusammenhang mit Populationgrößen-Schätzungen von Tagfaltern oft verwendet wird, da sich auch offene Populationen berechnen lassen (RICHTER 2003). Jedoch kommt es bei schlechten Witterungsbedingungen oft zu Verzerrungen der Schätzungen, da das Modell eine gleichbleibende Fangwahrscheinlichkeit für alle Individuen voraussetzt.

### 3.4 Gespinstsuche und -beobachtung

Eine von Thomas Reinelt am 18.05.07 am Gebberg zufällig beobachtete Eiablage wurde als Referenz für die weitere Entwicklung verwendet.

Ab Anfang Juli wurde die Suche der Raupengespinste durchgeführt. Hierfür wurden die Flughabitate systematisch nach Raupennestern abgesucht. Um die Gespinste wurden Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet in konzentrischen Kreisen durchgeführt. Dabei wurden aufgenommen: Datum, die ungefähre Anzahl und Größe der Raupen (die Gespinste sollten dabei möglichst nicht beschädigt werden), die Höhe des Gespinsts, die Futterpflanze, die Höhe der Futterpflanze, die Entfernung zur nächsten Vertikalstruktur (Hecke, Waldrand o. ä.), Exposition, Neigung und Bedeckungsgrad der Krautschicht (unterteilt in eine niedrige Krautschicht  $K_1$  und eine höhere  $K_2$ ) sowie deren mittlere Vegetationshöhe. Die Vegetationsaufnahmen wurden in fünf unterschiedlichen Radien ausgeführt: mit 30 cm Abstand zur Futterpflanze bzw. zum Gespinst, 50 cm, 1 m, 2 m und 3 m. In diesen Kreisen wurde weiterhin die Dichte der Vegetation in verschiedenen Höhenstufen abgeschätzt. ANTHES (2002) spricht in diesem Zusammenhang von der horizontalen Vegetationsdeckung. Als weiteres Bewertungskriterium wurde ein Diversitätsindex (DI) verwendet, der sich über die Anzahl der in einem Kreis vorhandenen Arten berechnet.

Zum Vergleich mit den Strukturen in der Nähe eines Gespinstes wurden weitere Kreise um Raupenfutterpflanzen aufgenommen, an denen sich keine Nester befanden, um die Auswahlkriterien der Weibchen bei ihrer Eiablage dokumentieren zu können. Diese nicht besetzten Kreise wurden zufällig ausgewählt, und mussten untereinander einen Mindestabstand von 6 m aufweisen, um Autokorrelationen zu vermeiden. In den Kreisen wurden Mittelwerte über die Vegetationsaufnahmen über die Zeigerwerte nach Ellenberg (ELLENBERG 1992) der Pflanzen berechnet. Diese Vegetationsaufnahmen wurden mit dem Programm Statistica (Studentenversion 6.0) ausgewertet.

Um bei der Bearbeitung der konzentrischen Kreise nachweisen zu können, ob die Weibchen sich aktiv für eine bestimmte Pflanze als Ablageort entscheiden, wurden die erhobenen Daten mit dem Mann-Whitney-U-Test verglichen. Der U-Test ist ein nicht-parametrischer statistischer Test und wird zur Prüfung der Homogenität herangezogen, also ob zwei Gruppen A und B zur selben Grundgesamtheit gehören. Dazu werden die aufgenommenen Kreise in zwei Gruppen unterteilt (besetzte und nicht-besetzte Kreise). Als Nullhypothese ( $H_0$ ) wird dabei angenommen, dass die unterschiedlichen Gruppen sich voneinander unterscheiden (SACHS 2002). Die Alternativhypothese  $H_1$  lautet somit, dass die besetzten und die nicht-besetzten Kreise zur selben Grundgesamtheit gehören. Bei diesem Test wird eine Fehlerwahrscheinlichkeit von 5 % angesetzt. Ist das Ergebnis signifikant ( $p < 0,05$ ), gilt die Nullhypothese als akzeptiert. Von Signifikanz spricht man dann, wenn die Wahrscheinlichkeit gering ist, dass abgefragte Unterschiede oder Zusammenhänge zufällig bedingt sind.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Markierungen

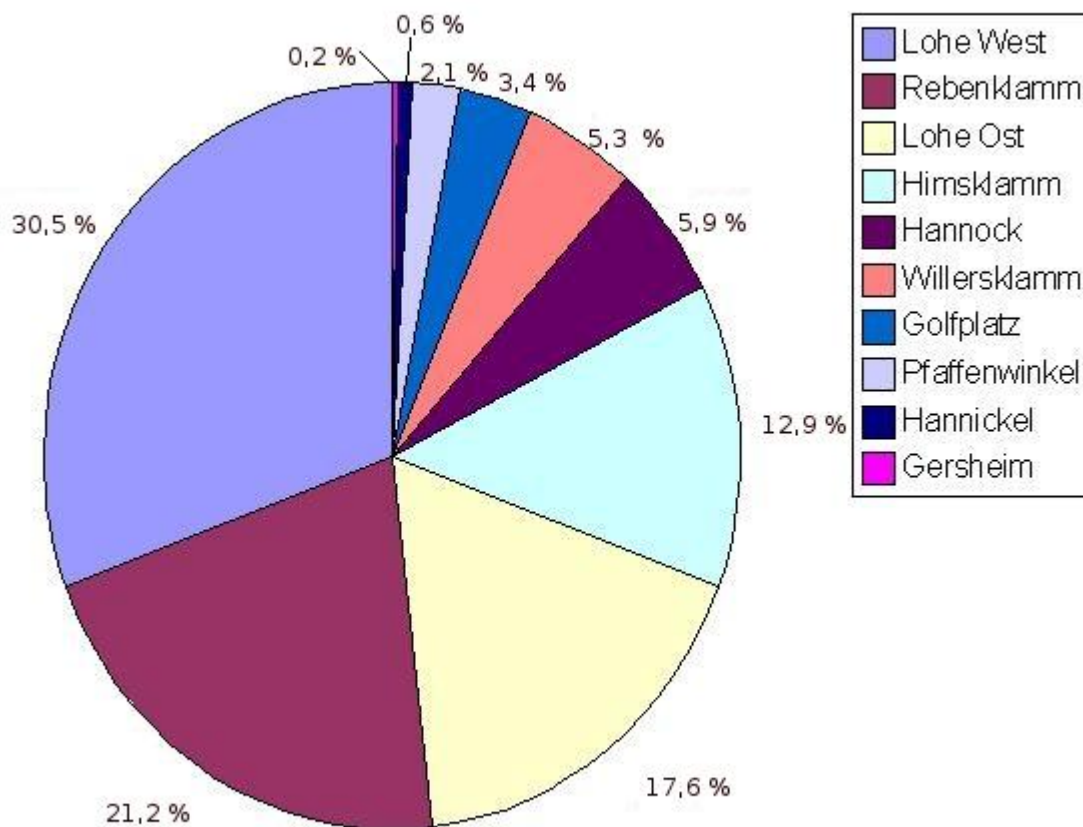
In sieben Gebieten (1 bis 6 und 9) wurden insgesamt 451 Falter markiert. Drei Falter wurden im Gebiet 7 (Hanickel) markiert, das aufgrund dieser geringen Falterzahlen für alle Berechnungen ausgeschlossen wurde. 17 weitere Individuen kamen durch Markierungen hinzu, die von anderen Bearbeitern durchgeführt wurden. Diese waren auf drei weitere



Gebiete verteilt (insgesamt wurden also in 10 Gebieten 471 Falter individuell gekennzeichnet).

Bei den 471 markierten Individuen handelte es sich um 427 Männchen und 44 Weibchen. In den Hauptgebieten waren es 409 Männchen und 42 Weibchen. Der größte Teil der gefangenen Tiere stammte aus dem Großgebiet Lohe: 144 aus Lohe West, 100 aus der Rebenklamm, 83 aus Lohe Ost und zehn aus dem Pfaffenwinkel. In der Himsklamm wurden 61 Individuen gefangen, 28 am Hannock und 25 in der Willersklamm. Drei Falter stammten vom Hanickel, einer von einer Wiesenfläche oberhalb von Gersheim und die restlichen 16 von einer Randfläche des Golfplatzes bei Rubenheim (Abb. 4).

## Verteilung der Falter auf die Gebiete



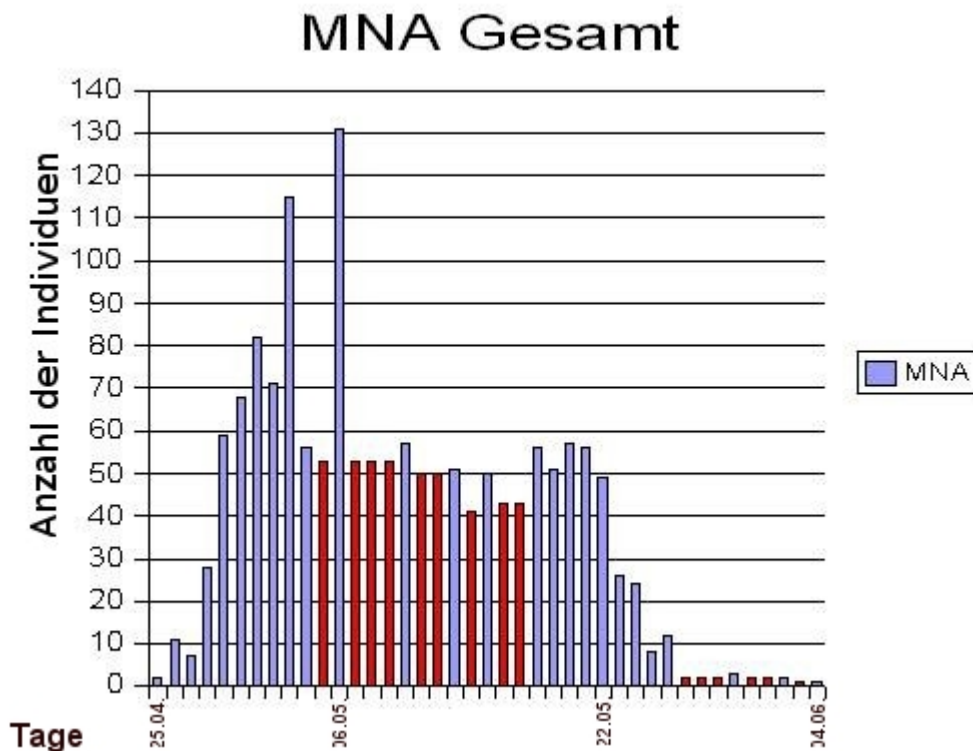
**Abb. 4:** Verteilung der markierten Individuen von *Euphydryas aurinia* auf die zehn 2007 im Bliesgau untersuchten Gebiete

Wiedergefangen wurden insgesamt 124 Tiere, was einer Wiederfangquote von 20,8 % entspricht. Diese Wiederfangquote ist im Vergleich zu der von ULRICH (2004b) sehr gering, ebenso wie die Zahl der gefangenen Weibchen, was möglicherweise durch die schlechten Wetterbedingungen 2007 zu erklären ist. Von diesen 124 Tieren waren sechs Weibchen, bei den restlichen 118 handelte es sich um Männchen. Die markierten Tiere vom Hanickel und den Wiesen oberhalb von Gersheim wurden nicht wiederholt festgestellt. Ein Tier vom Golfplatz Rubenheim wurde wiedergefangen. 28 Falter wurden mehr als einmal

wiedergefangen (davon zwei Weibchen), sieben männliche Falter wurden viermal und ein Falter sogar fünfmal erfasst.

## 4.2 Ergebnisse Fang-Wiederfang

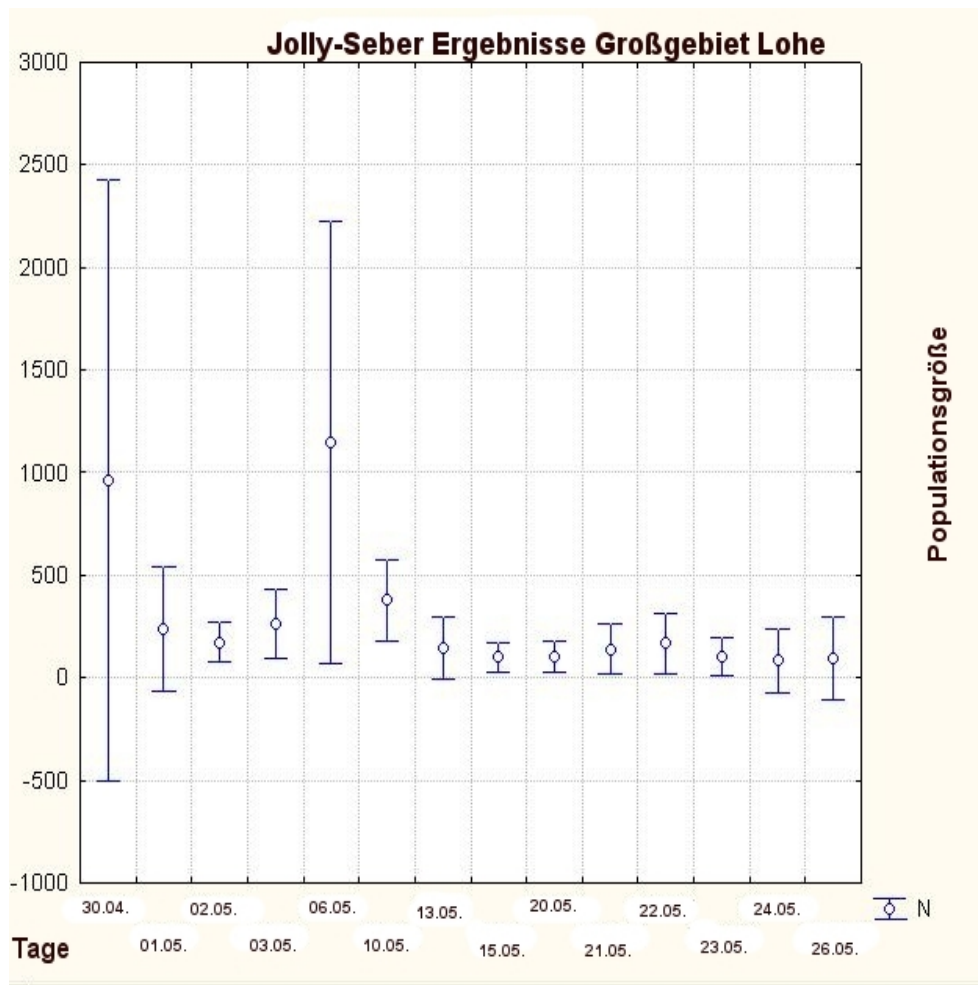
Die Wiederfänge von 124 Individuen von *E. aurinia* erlaubten, eine Abschätzung der Populationsgrößen durchzuführen. Die simple Berechnung der Minimum Number Alive (Abb. 5) zeigt einen konstanten Anstieg der Individuenzahlen vom 25.04.07 bis zum 06.05.07, an dem mindestens 131 Imagines vorhanden waren.



**Abb. 5:** Minimale Anzahl lebender Individuen von *Euphydryas aurinia* in den im Bliesgau im Frühjahr 2007 untersuchten Gebieten. Berechnung nach der *minimum number alive*-Methode. Rote Markierungen zeigen Tage an, an denen aus Witterungsgründen keine Beobachtungen möglich waren.

Nach der elftägigen Schlechtwetterperiode konnten nur noch maximale Werte von knapp 60 Tieren nachgewiesen werden, und ab 23.05.07 setzte ein schneller Rückgang der Imagines ein. Schätzungen der Tagespopulationsgrößen mittels der Jolly-Seber-Methode zeigen einen ähnlichen Verlauf (Abb. 6). Jedoch sind die Schätzwerte mit großen Konfidenzintervallen behaftet, was auf die witterungsbedingten Markierungspausen zurückgeführt werden muss. Für die einzelnen Gebiete war eine Auswertung der Daten wegen der geringen Fangzahlen nicht möglich.

Der erste Falter in einem der Untersuchungsgebiete wurde am 25.04.07 gefangen, der letzte am 04.06.07 in der Rebenklamm. Für die MNA ergab sich als Mittelwert 3,24 Tage, das Tier mit dem längsten Abstand zwischen Erstfang und letztem Wiederfang lebte 28 Tage, die Überlebensdauer deckt sich also mit dem, was Ulrich (2004b) schon 2002 feststellte. Insgesamt konnte bei 18 Tieren ein Alter über 20 Tage nachgewiesen werden. 43 Individuen lebten mindestens 14 Tage.



**Abb. 6:** Schätzung der Tagespopulationen von *Euphydryas aurinia* durch die Jolly-Seber-Methode im Frühjahr 2007 für das Großgebiet Lohe

### 4.3 Ergebnisse Gespinstbeobachtung

Aus den Eiern, die am 18.05.07 am Gebberg abgelegt wurden, schlüpfen die Raupen am 13. und 14.06.07, also knapp 4 Wochen später. Am 04.07.07 konnten am Gebberg in unmittelbarer Nähe des ersten Gespinsts zwei weitere nachgewiesen werden (ca. 30 cm und ca. 3 m vom ersten entfernt), wobei die Raupen im dritten Gespinst deutlich größer waren als in den beiden ersten. Die Raupen in den nahe angrenzenden Gespinsten hatten ungefähr denselben Entwicklungszustand. Am 30.07.07 war die Wiese mit den drei Gespinsten frisch gemäht und zwischen dem noch nicht abtransportierten Mahdgut war es nicht möglich, Reste der Gespinste zu finden. Am 03.08.07, nachdem das Mahdgut entfernt worden war, wurde ein neu angelegtes Gespinst gefunden. Allerdings konnte nicht festgestellt werden, um welche der Raupen es sich dabei handelte. Auch am 11.08.07 konnte dieses Raupengespinst erneut beobachtet werden, enthielt jedoch nur sehr wenige Tiere (<10).

#### 4.4 Ergebnisse Gespinstsuche

In den untersuchten Gebieten wurden insgesamt 37 Raupennester gefunden. Das erste wurde am 07.07.07 am Hannock an *Succisa* nachgewiesen. Fünf Gespinste konnten für die statistische Untersuchung nicht ausgewertet werden, da sie am Hannock in einem zu dieser Zeit (15.-26.08.07) gemähten Bereich gefunden wurden. Die Fraßpflanze war in diesen Fällen *Succisa pratensis*.

Von den 32 ausgewerteten Nestern befanden sich 19 an *Scabiosa columbaria* (14 in Lohe Ost, fünf in der Rebenklamm), elf an *Succisa pratensis* (eines im Pfaffenwinkel, zehn in einem ungemähten Bereich am Hannock) und zwei an *Knautia arvensis* (Lohe West). Ein U-Test ergab, dass gerade in der „verfilzten“ Vegetation von Lohe West und der Rebenklamm die Nester deutlich höher über dem Boden angelegt wurden, als in Lohe Ost ( $p=0,001$ ). Die Auswertung der besetzten und nicht-besetzten Kreise mittels des Mann-Whitney-U-Tests ergab signifikante Unterschiede in den Gebieten Hannock, Rebenklamm, Lohe West und Rebenklamm, Lohe West und Pfaffenwinkel für die Stickstoffwerte. Beim Hannock traf dies auch auf die Feuchtwerte, bei Lohe Ost nur auf die Feuchtwerte zu.

Diese signifikanten Werte zeigen, dass sich die von den Weibchen ausgewählten Ablageorte von den zufällig ausgewählten Vergleichskreisen unterscheiden. In den Gebieten Lohe West (3,1-3,9), Rebenklamm (2,9-3,8) und Pfaffenwinkel (3,4-4,4) ergab sich eine Präferenz für niedrigere Stickstoffwerte bei den Gespinstfunden, am Hannock wurden außerdem niedrigere Feuchtwerte bevorzugt als in den Vergleichskreisen ohne Gespinste.

Die Aufnahmen am Hannock gehören in den Molinion-Verband (sie stammen alle von einer Fläche, da der Rest der Flächen am Hannock zu dieser Zeit schon gemäht war. In den gemähten Flächen wurden zwar auch noch Gespinste gefunden, hier waren aber keine pflanzensoziologischen Aufnahmen mehr möglich). Eine Assoziationszuordnung ist hier wegen fehlender Kennarten nicht möglich. Sie zeigen jedoch eher Übergänge zu den Glatthaferwiesen als zum Mesobrometum. Die Vegetationsdichte am Boden ist hier fast immer 100 %, die Pflanzen mit der höchsten Stetigkeit sind hier (neben *Succisa pratensis* als Raupennahrungspflanze): *Senecio jacobaea*, *Dactylis glomerata*, *Lathyrus pratensis* und *Fraxinus excelsior*. Mit der höchsten Deckung tritt hier *Succisa pratensis* auf, weiterhin verschiedene *Cirsium*-Arten und *Fraxinus excelsior*. Neben der hohen Stetigkeit von *Fraxinus excelsior* fällt *Agrimonia eupatoria* als weiterer Versaumungszeiger auf. *Carex flacca* zeigt deutlich die Wechselfeuchte des Gebietes.

In den Aufnahmen zeigen sich in allen Gebieten verschiedene selektive Effekte. Zum einen wurden alle Flächen im Untersuchungsjahr nicht gemäht und zeigen vor allem am Hannock relativ starke Verbuschungstendenzen. Dieser selektive Effekt zeigt sich auch in den Lohe- und Rebenklamm-Aufnahmen: Hier sind sämtliche Aufnahmen dem Mesobrometum zuzuordnen, das Artenspektrum (z. B. große Artmächtigkeiten von *Brachypodium pinnatum*, geringe Stetigkeit z.B. von *Onobrychis viciifolia*) bestätigt ebenfalls, dass die Flächen in den vergangenen Jahren überwiegend nicht regelmäßig gemäht wurden oder zumindest ein längeres Brachestadium hinter sich haben. Vielfach zeigt sich bei den Aufnahmen eine Neigung der Flächen zu Wechsel trockenheit, was für die Flächen auf der Lohe und auch in der Rebenklamm typisch ist (S. Meisberger, pers. Mitt.). Andererseits wurde der extrem wechselflockene, durch *Carex panicea* gekennzeichnete Bereich nicht in den Aufnahmen abgebildet, da hier die Raupenfutterpflanzen fehlen.

In Lohe West sind die Bedeckungsgrade am Boden noch sehr hoch (meist um 90-95 %). Die Aufnahmen hier und auch in Lohe Ost und der Rebenklamm gehören alle ins Mesobrometum. In Lohe West sind die Arten mit der höchsten Stetigkeit: *Agrimonia eupatoria*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media* und *Sanguisorba minor*. Diese Arten treten

auch mit der höchsten Deckung auf. Auch *Carex flacca* als Wechselfeuchte-Zeiger ist häufig in den Aufnahmen vertreten. Neben *Agrimonia eupatoria*, als Saumart, tritt auch *Crataegus monogyna* sehr häufig auf, was ebenfalls ein Hinweis auf ein längeres Brachestadium ist.

In der Rebenklamm ähneln die Aufnahmen vom Artenspektrum her denen von Lohe West. Mit der höchsten Deckung treten hier jedoch neben *Brachypodium* (einer Art der Zwenkenrasen) noch *Bromus erectus*, *Leucanthemum vulgare* und *Ononis repens* auf.

Lohe Ost unterscheidet sich schon rein optisch stark von Lohe West und Rebenklamm. Während die beiden letztgenannten sehr dicht sind und auch oft „verfilzt“ wirken, zeigen sich in Lohe Ost z. T. Deckungsgrade am Boden von nur 70 %. Auch nimmt in Lohe Ost die Dichte mit der Höhe stärker ab als in Lohe West oder der Rebenklamm (Abb. 7). Das häufige Auftreten von *Thymus pulegioides* und *Hieracium pillosella* ist ein weiterer Hinweis auf die Lückigkeit und die geringe Vegetationsdeckung in dem Gebiet.



**Abb. 7:** Gespinst von *E. aurinia* an *Scabiosa columbaria*, Foto vom 31.07.07 aus Lohe Ost (A. Naumann), deutlich zu sehen ist die lückige Struktur der Vegetationsdecke in Lohe Ost

Auch die Aufnahmen in Lohe Ost gehören zum *Mesobrometum*, wobei die hier typischen extrem wechselfeuchten Bereiche kein Larvalhabitat darstellen und daher nicht durch Aufnahmen abgedeckt sind. *Carex flacca* als Wechselfeuchtezeiger ist aber durchaus auch im Larvalhabitat vertreten. Mit den höchsten Stetigkeiten treten hier *Thymus pulegioides*, *Ononis repens*, *Lotus corniculatus*, *Daucus carota*, *Cirsium acaule* und *Briza media* auf. Die Arten mit den höchsten Deckungsgraden sind: *Briza media*, *Brachypodium pinnatum* und *Cirsium acaule*.

In den Aufnahmen von Lohe Ost mit Gespinsten tritt *Brachypodium pinnatum* jedoch nur in geringeren Deckungsgraden oder überhaupt nicht auf, während die Art in den Vergleichskreisen sehr häufig ist.

## 5 Diskussion

### 5.1 Fang-Wiederfang

Die Zahl der gefangenen Tiere schwankte sehr stark mit den Witterungsbedingungen. Die Männchen ließen sich zwar bei schlechterem Wetter oft noch aufscheuchen, zeigen jedoch deutlich eingeschränkte Flugaktivitäten. Dies muss bei der Bestimmung des Flugmaximums und vor allem bei der Berechnung der Populationsschätzungen berücksichtigt werden. Auch hier decken sich eigene Beobachtungen mit Literaturangaben: „Schon bei kleinen Bewölkungsphasen setzen sich die Falter in die Vegetation und entgehen so in der Regel der Beobachtung“ (ULRICH 2005a).

Trotz der teils schlechten Bedingungen muss davon ausgegangen werden, dass die Gesamt-Population von *E. aurinia* in 2007 weit von den z. B. 2004 erreichten Zahlen entfernt war. Für 2004 schätzte ULRICH (2005b) die Populationsgröße für den gesamten Bliesgau auf ca. 10.000 Tiere. Dies unterstreicht die starken Populationsschwankungen bei *E. aurinia*, die typisch für Meta-Populationen sind (HANSKI 1999).

Da davon ausgegangen werden muss, dass der Anteil der Weibchen deutlich höher liegt, als die nachgewiesenen 10 %, (bei FRIC & KONVICKA 2007 waren 24 % der markierten Tiere weiblich, bei ANTHES et al. 2003b sogar 44,7%, bei ULRICH 2004b 21,5 %) stellt sich die Frage, warum nur so wenige Weibchen markiert wurden. Dieses Phänomen könnte durch die Schlechtwetterperiode zum Höhepunkt der Flugzeit erklärt werden: Die Männchen zeigen auch bei vergleichsweise schlechtem, windigem Wetter eher Aktivität als die Weibchen, weshalb diese bei den in 2007 aufgetretenen Witterungsbedingungen nur sehr viel seltener aktiv gewesen sein sollten als die Männchen, was zu ihrer deutlichen Unterrepräsentation geführt haben dürfte.

Im Laufe der Studie konnte die Autorin auch kleinere Gebietswechsel der Tiere feststellen, diese fielen jedoch geringer als erwartet aus, insbesondere da in den letzten Jahren vermehrt festgestellt wurde, dass auch unsere heimischen Schmetterlinge bedeutende Strecken zurücklegen können, um unbesetzte Habitats zu besiedeln. *E. aurinia* gehört zwar nicht zu den wandernden Faltern (BINK 1992), doch wurden für diese Art Dispersionen von knapp 3 km nachgewiesen (FRIC & KONVICKA 2007; bei ULRICH 2004b 1,2 km), in einer anderen Studie legte ein Tier sogar 8,5 km zurück (HULA et al. 2004). Warum in der vorliegenden Studie keine weiteren Migrationsstrecken festgestellt wurden lässt sich nur vermuten: Zum einen ist dies vorrangig auf die kalten und sonnenarmen Witterungsbedingungen zur Hauptflugzeit zurückzuführen. Bei den Begehungen wurden die Falter oft nur dann gefunden, wenn sie aus dem Gras aufgescheucht wurden. Zum anderen könnte aufgrund der niedrigen

Populationsgröße (im Vergleich z. B. zu 2004) verringerter intraspezifischer Konkurrenzdruck die Dispersionsflüge reduziert haben.

## 5.2 Gespinste

Bei dem in dieser Arbeit beobachteten Gelege schlüpfen knapp vier Wochen nach der Ablage die Raupen. Dies deckt sich mit Angaben von ANTHES (2002), der bei Zuchten eine Dauer des Eistadiums von 4 bis 5 Wochen bzw. für das bayerische Alpenvorland 18-36 Tage (ANTHES et al. 2003b) angibt.

Die meisten Gespinste wurden in den Gebieten am Hannock und Lohe Ost gefunden, obwohl die meisten Falter in Lohe West und der Rebenklamm auftraten. Es muss daher davon ausgegangen werden, dass viele Raupengespinste übersehen werden. Dies bestätigt die Feststellung von ULRICH (2008): „Gespinste an diesen Pflanzen (gemeint sind *Scabiosa* und *Knautia*) sind in den Kalk-Halbtrockenrasen in der Regel so schwer zu entdecken, dass im Saarland keinerlei quantitative Aussagen über den Bestand durch Auszählen von Raupengespinsten möglich sind.“ An den großen Blättern von *Succisa* sind Gespinste und bräunliche Verfärbungen durch den Fraß wesentlich auffälliger als an den vergleichsweise kleinen Blättern von *Knautia* und vor allem *Scabiosa*. Dies erklärt die vielen Funde am Hannock, obwohl dort verhältnismäßig wenig Falter markiert werden konnten. Lohe Ost stellt einen Sonderfall bei den Flächen mit *Scabiosa* und *Knautia* dar, da die Vegetation hier generell sehr lückig ist und Nester leichter nachgewiesen werden können. Die Vegetation in der Rebenklamm und Lohe West ist hingegen meist sehr dicht oder sogar verfilzt, so dass ein Auffinden der Gespinste deutlich erschwert ist. Deshalb ist es im Saarland schwierig, Aussagen über geeignete oder bevorzugte Larvalhabitate von *E. aurinia* zu treffen. Es stellt sich die Frage, ob Vorkommen von *Succisa* oder eine lückige, offene Vegetation präferiert werden, oder ob die Gespinste in den anderen Gebieten so schlecht nachweisbar waren, dass dieser Eindruck entsteht.

Vermutlich sind (vor allem in der Himsklamm) ungünstige Mahdzeitpunkte ein Grund dafür, dass so wenige Gespinste gefunden wurden: als in Lohe Ost und am Hannock die höchsten Fundhäufigkeiten festgestellt wurden, wurden in der Himsklamm und der Rebenklamm immer wieder kleinere Flächen gemäht. Durch die Beobachtungen der Gespinste am Gebberg und auch die Funde in den gemähten Teilen am Hannock lässt sich festhalten, dass die Tiere zwar eine Mahd überleben können, allerdings muss von einer Schädigung der Gespinste durch die Mahd ausgegangen werden, so dass die „Ersatzgespinste“ um einiges kleiner ausfallen, da viele Tiere die Mahd nicht überleben. Zusätzlich lassen sich die Gespinste in gemähten Bereichen schlechter finden als vor diesen Eingriffen, vor allem wenn das Mahdgut nicht oder nur teilweise abtransportiert wird.

Die aufgefundenen Nester in Lohe West und der Rebenklamm befinden sich signifikant höher als die in Lohe Ost. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass sich etwaige Nester in der in Bodennähe noch dichteren Vegetation in Lohe West und der Rebenklamm noch schlechter finden lassen. Es kann auch darauf hindeuten, dass die Weibchen von *E. aurinia* ihre Eier in Lohe West und der Rebenklamm höher ablegen, weil die dichtere, tiefere Vegetation für sie schwerer zu erreichen ist.

Auffällig waren die sehr geringen Gespinstgrößen in 2007 mit einer oft recht geringen Anzahl an Raupen. In der Literatur werden Gelegegrößen von 70-390 (ANTHES et al. 2003b) angegeben. In dieser Größenordnung lässt sich auch die Zahl der Eier am Gebberg einordnen. Es stellt sich also die Frage, ob diese hohen Verlusten – davon ausgehend, dass die Gelegegrößen bei den gefundenen Gespinsten ebenfalls in diesem Bereich lagen – üblich sind, oder ob der kühle und feuchte Sommer zu einem gehemmten Wachstum und einer

erhöhten Mortalität der Raupen geführt hat. Dafür sprechen würde, dass auch im Saarland, vor allem 2003, deutlich größere Nester gefunden wurden (Th. Reinelt, pers. Mitt.). Auch andere Arbeiten sprechen von einem besseren Wachstum der Raupen bei höherer Sonneneinstrahlung (ANTHES et al. 2003a).

Die statistischen Analysen belegten ein spezielles Ablageverhalten der Weibchen. So konnte eine Präferenz für stickstoffarme Standorte in den Gebieten Lohe West, Rebenklamm und Pfaffenwinkel festgestellt werden, was auch mit den Standortansprüchen der drei Raupenfutterpflanzen übereinstimmt. Am Hannock wurden die niedrigeren Feuchtwerte für eine Ablage bevorzugt. Weiterhin stellt sich die Frage, ob die Weibchen durch schlechtere Witterungsverhältnisse ein modifiziertes Ablageverhalten zeigten als bei gutem Wetter. Es wurde festgestellt, dass die Weibchen bei windigeren oder trüberen, kühleren Bedingungen nicht oder kaum auffindbar sind, was wahrscheinlich ihre Mobilität einschränkt.

Nach ANTHES et al. (2003a) scheinen die Weibchen größere Fraßpflanzen zu bevorzugen, möglicherweise um eine gute Versorgung der Larven sicher zu stellen und um zu verhindern, dass die Raupen ihr Nest verlassen müssen, um zu benachbarten Pflanzen zu gelangen, wobei sie vermehrt Prädatoren und der Witterung außerhalb des schützenden Nestes ausgesetzt sind. Jedoch könnte die Wahl von offeneren Standorten nicht nur durch die intensivere Besonnung begründet sein, sondern auch mit einer besseren Erreichbarkeit für die Weibchen (ANTHES et al. 2003a). Dies betrifft zumindest die Ablagen an *Succisa*, die *Scabiosa*-Pflanzen werden in der Regel nicht sehr groß und bieten daher nicht dieselben Futtermengen wie eine *Succisa*-Pflanze. Es wäre daher zu untersuchen, ob die Weibchen in diesem Fall eng zusammenstehende *Scabiosa*-Pflanzen zur Ablage bevorzugen.

## 6 Maßnahmen zum Schutz der Art

Positiv zu bewerten ist die im Bliesgau relativ hohe Dichte an potenziellen Habitaten (ULRICH 2004a), sowie deren Vernetzung durch Hecken- und Gebüschformationen, die der Falter als Windschutz und damit als Wanderwege nutzen kann.

Folgende Grundsätze sollten bei der Festlegung von Schutz- und Managementmaßnahmen für den Falter beachtet werden: *E. aurinia* braucht die Heckenstrukturen als Windschutz und Wanderwege, außerdem ist eine möglichst kleinteilige Parzellierung der Landschaft durch eine Mahdrotation anzustreben oder beizubehalten. Dabei dürfen kleinere Flächen mehrere Jahre hintereinander brach fallen, um *E. aurinia* geeignete Larvalhabitate anbieten zu können, in denen es keine Beeinträchtigungen durch Mahd gibt.

In Habitaten von *E. aurinia* ist die Mahd mit einem Balkenmäher eindeutig zu bevorzugen, da hierbei die Gespinste weniger geschädigt werden, als bei der Mahd mit einem Kreismäher (siehe auch ULRICH 2007). Beim Kreismäher ist davon auszugehen, dass zusätzlich zur Schnittwirkung der Rotationssoog des Mähwerks schädigend auf die Raupen wirkt. Ein experimenteller Nachweis steht allerdings noch aus. Der Balkenmäher sollte, vielleicht auch abhängig vom Gebiet, auf eine gewisse vorgegebene Höhe eingestellt werden. In der lückigen, schütterten Vegetation von Lohe Ost kann der Mäher hierbei tiefer eingestellt werden, da die Gespinste hier direkt an der Grundrosette angelegt werden. In den Gebieten Lohe West und Rebenklamm (vermutlich gilt dies ebenso für die Himsklamm und die Willersklamm) sollte die Mahdhöhe nicht unter 10 cm eingestellt werden, um die Gespinste möglichst wenig zu schädigen.

Obwohl die Willersklamm und die Himsklamm an den Hängen mit einem großen Mäher nur schwer oder gar nicht befahren werden können, sind hier Pflegemaßnahmen nötig. Diese können nur mit großem zeitlichem und personellem Aufwand bewerkstelligt werden. Vor



allem in der oberen Fläche am Hannock, die vom Waldrand her durch *Fraxinus* überwuchert wird, und in Teilen an den Hängen der Willersklamm ist vor einer Mahd jedoch erst ein Entfernen der Verbuschung bzw. des *Fraxinus*-Jungwuchses nötig. Speziell am Hannock sollte dies möglichst bald geschehen, da die aufkommenden Bäume hier in naher Zukunft die *Succisa*-Pflanzen zu sehr überwuchern und beschatten. Prinzipiell gilt es für alle Gebiete, eine zu starke Verbuschung und Verbrachung der Flächen zu vermeiden. Auf jeden Fall sollte eine so genannte „Kahlschlag-Mahd“ - Mahd der gesamten Fläche an einem Tag - vermieden werden (ULRICH 2004a, 2008). Dies bedeutet zwar einen Mehraufwand für den entsprechenden Landwirt, aber ist für einen Erhalt der Art erforderlich.

Es ist nicht zu vermeiden, dass Biotopentwicklungsmaßnahmen für *E. aurinia* auch längerfristig angelegt werden müssen. D. h. es kann notwendig sein, ein stark verbuschtes Habitat zunächst sehr intensiv zu pflegen, so dass es in den ersten Jahren als Habitat für den Goldenen Scheckenfalter ungeeignet ist. Erst nach einigen Jahren kann dann auf einen auf die Art abgestimmten Pflegerhythmus umgestellt werden. Dies stellt erhöhte Anforderungen an die Managementplanung, da sichergestellt werden muss, dass stets geeignete Habitate vorhanden sind.

Eine Mahd, die die Gespinste nicht wesentlich schädigt, kann erst ab Mitte August stattfinden. Die Raupen haben dann eine Größe erreicht, die sie deutlich mobiler macht, weshalb sie nach einer Mahd die nächstgelegene Futterpflanze besser erreichen können als in ihren Anfangsstadien. Außerdem legen die Raupen Ende August bis in den September (vgl. ANTHES 2002) ihre Überwinterungsgespinnste an, die sehr nahe über der Bodendecke in der Streuschicht angelegt werden und so vor der Zerstörung durch eine Mahd besser geschützt sind. Bei sehr großen und gut vernetzten Habitaten ist auch eine Streifenmahd (bzw. das Belassen von Altgrasstreifen) möglich, wobei zu gewährleisten ist, dass mindestens ein Drittel der Gesamtfläche nicht vor Mitte August gemäht wird. Der Mähzeitpunkt der übrigen Fläche spielt dann keine wesentliche Rolle, wenn eine zusammenhängende Fläche von maximal 1 ha gemäht wird und zwischen den Mahdzeitpunkten benachbarter Parzellen mindestens vier Wochen liegen.

In den letzten 20 Jahren orientierte sich das Biotopmanagement der saarländischen Kalk-Halbtrockenrasen vorrangig an botanischen Leitbildern. Spätestens jetzt, mit deutlich verbessertem Kenntnisstand über die Biologie und Ökologie einiger wertgebender Insektenarten ist klar, dass die Berücksichtigung deren Ansprüche zu einer Anpassung der Managementstrategien führen muss. Hierbei müssen einige Naturschutzinteressierte, die Partikularinteressen für ihre bevorzugte Organismengruppen vertreten (z. B. die Orchideenfreunde) sicher dazulernen. Es ist Aufgabe der zuständigen Behörden, die unterschiedlichen Ansprüche der Zielorganismen in die Managementplanung zu integrieren und diesen Prozess mit allen Beteiligten - nicht zuletzt auch den Landwirten bzw. mit denjenigen, die die Pflege durchführen - entsprechend zu moderieren.

Eine Pflege durch Beweidung ist nicht zu empfehlen. Nach den bisherigen Beobachtungen (S. Caspari, pers. Mitt.) fehlt *E. aurinia* in schärfer beweideten Bereichen völlig (z. B. Altheim/Kuckucksberg) und erreicht auch in extensiv beweideten Gebieten keine individuenreichen Populationen (z. B. Habkirchen/Guldenfeld). Die Gespinste werden durch Tritt und Fraß offenbar relativ stark geschädigt. Obwohl die Bedingungen in den von ANTHES (2002) untersuchten Gebieten im Alpenvorland sich stark von denen im Saarland unterscheiden, konnte auch er eine Meidung beweideter Bereiche feststellen; hier waren fast nie Präimaginalstadien zu finden.

## Dank

Bedanken möchte ich mich bei dem Betreuer meiner Diplomarbeit Professor Dr. Thomas Schmitt, Biogeographie, Universität Trier, den Mitarbeitern des Zentrums für Biodokumentation, hier vor allem Steffen Caspari, der die Zusammenarbeit der Universität mit dem Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz erst ermöglicht hat. Steffen Caspari, Thomas Schmitt und Rainer Ulrich danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts; Andreas Dietrich für die Hilfe bei meiner Geländearbeit. Weiterhin bedanken möchte ich mich bei Rainer Ulrich und Thomas Reinelt für ihre Mithilfe bei der Markierung und die Berichte von ihren persönlichen Beobachtungen und Erfahrungen und bei Stefan Meisberger für die Hilfe bei der Einordnung und Auswertung der pflanzensoziologischen Daten. Außerdem noch bei Marius Junker, Biogeographie, Universität Trier, für seine interessanten Erfahrungsberichte mit *E. aurinia* in Portugal, Literaturtipps und Tipps im Umgang mit dem Programm Jolly und Ulf Heseler für die französische Zusammenfassung.

## Literatur

- ANTHES, N. (2002): Lebenszyklus, Habitatanbindung und Populationsstruktur des Goldenen Scheckenfalters *Euphydryas aurinia* ROTT. im Alpenvorland. - unveröff. Diplomarbeit am Institut für Landschaftsökologie, Uni Münster [[http://www.ilpoe.uni-stuttgart.de/projekte/allmende/Publikas/Diplomarbeit\\_Anthes.pdf](http://www.ilpoe.uni-stuttgart.de/projekte/allmende/Publikas/Diplomarbeit_Anthes.pdf) (Stand: 30.01.08)].
- ANTHES, N., FARTMANN, T., HERMANN, G. & G. KAULE (2003a): Combining larval habitat quality and metapopulation structure – the key for successful management of pre-alpine *Euphydryas aurinia* colonies. - *Journal of Insect Conservation* **7**: 175-185.
- ANTHES, N., FARTMANN, T. & G. HERMANN (2003b): Wie lässt sich der Rückgang des Goldenen Scheckenfalters (*Euphydryas aurinia*) in Mitteleuropa stoppen? Erkenntnisse aus populationsökologischen Studien in voralpinen Niedermoorgebieten und der Arealentwicklung in Deutschland. - *Naturschutz und Landschaftsplanung* **35**: 279-287.
- ANTHES, N. & A. NUNNER (2006): Populationsökologische Grundlagen für das Management des Goldenen Scheckenfalters, *Euphydryas aurinia*, in Mitteleuropa. - In: FARTMANN, T. & G. HERMANN (Hrsg.) (2006): Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde, Heft **68** (3/4): 323-352.
- BETTINGER, A., WOLFF, P., CASPARI, S., SAUER, E., SCHNEIDER, T. & F.-J. WEICHERDING: Rote Liste und Checkliste der Pflanzengesellschaften des Saarlandes, 2. Fassung. - In: MINISTERIUM FÜR UMWELT & DELATTINIA (Hrsg.) (2008): Rote Liste gefährdeter Pflanzen und Tiere des Saarlandes. Atlantenreihe Band 4, S. 207-262.
- BINK, F.A. (1992): Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co. Uitgevers en Importeurs, Haarlem.
- CASPARI, S. & R. ULRICH (Hrsg.) (2007): Arbeitsatlas der Tagsschmetterlinge des Saarlandes. - unveröff. Manuskript, Landsweiler-Reden.
- CASPARI, S. & R. ULRICH (2008): Rote Liste der gefährdeten Tagfalter (Rhopalocera und Hesperiiidae) und Widderchen (Zygaenidae) des Saarlandes – 4. Fassung. - In: MINISTERIUM FÜR UMWELT & DELATTINIA (Hrsg.) (2008): Rote Liste gefährdeter Pflanzen und Tiere des Saarlandes. Atlantenreihe Band 4, S. 343-382.
- ELLENBERG, H. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – 3., erweit. Aufl., Goltze, Göttingen.

- FRIC, Z. & M. KONVICKA (2007): Dispersal kernels of butterflies: Power-law functions are invariant to marking frequency. - *Basic and Applied Ecology* **8**: 377-386.
- HANSKI, I. (1999): *Metapopulation ecology*. - Oxford University Press, Oxford.
- HULA, V., KONVICKA, M., PAVILCKO, A. & Z. FRIC (2004): Marsh Fritillary (*Euphydryas aurinia*) in the Czech Republic: Monitoring, metapopulation structure, and conservation of an endangered butterfly. - *Entomologica Fennica* **15**: 231-241.
- PORTER, K. (1982): Basking behaviour in larvae of the butterfly *Euphydryas aurinia*. - *Oikos* **38**: 308-312
- RICHTER, A. (2003): Naturschutzorientierte populationsbiologische Studie in der Umgebung Leipzig am Beispiel der „FFH-Art“ *Maculinea nausithous* (Lepidoptera: Lycaenidae). - unveröff. Diplomarbeit an der Hochschule für angewandte Wissenschaften, Abteilung Bernburg.
- SACHS, L. (2002): *Angewandte Statistik - 10. Auflage*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- SCHMIDT-KOEHL, W. (1977): Die Groß-Schmetterlinge des Saarlandes (Insecta, Lepidoptera): Tagfalter, Spinner und Schwärmer. - *Abhandlungen der Arbeitsgemeinschaft für tier- und pflanzengeografische Heimatforschung im Saarland* **7**: 1-231.
- SCHNEIDER, T., WOLFF, P., CASPARI, S., SAUER, E., WEICHERDING, F.-J., SCHNEIDER, C. & P. GROSS (2008): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) des Saarlandes, 3. Fassung. - In: MINISTERIUM FÜR UMWELT & DELATTINIA (Hrsg.) (2008): *Rote Liste gefährdeter Pflanzen und Tiere des Saarlandes. Atlantenreihe Band 4*, S. 23-120, Saarbrücken.
- SCHULTE, T., ELLER, O., NIEHUIS, M. & E. RENNWALD (2007): Die Tagfalter der Pfalz, Band 1 – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 36, 592 S., Landau.
- SETTELE, J., STEINER, R., REINHARDT, R., FELDMANN, R. & G. HERMANN (2009): *Schmetterlinge – Die Tagfalter Deutschlands*. – 2. Auflage, Eugen Ulmer, Stuttgart.
- SWAAY, C.A.M. VAN & M. WARREN (1999): *Red Data Book of European butterflies (Rhopalocera)*. - *Nature and environment* **99**, Council of Europe Publishing, Strasbourg.
- ULRICH, R. (2004a): Die FFH-Art Goldener Scheckenfalter *Euphydryas aurinia* (ROTTEMBERG, 1775) im Saarland: Aktuelle Verbreitung, Bedeutung für die deutsche Gesamtpopulation und Schutz. - *Naturschutz und Landschaftsplanung* **6**: 178-183.
- ULRICH, R. (2004b): Das Wanderverhalten des Goldenen Scheckenfalters (*Euphydryas aurinia* ROTTEMBERG, 1775) in einem Metapopulationssystem im Muschelkalkgebiet des Bliesgau/Saarland. – *Natur und Landschaft* **79** (8): 358-363.
- ULRICH, R. (2005a): Erarbeitung eines Monitoring-Konzepts für die saarländischen Populationen des Goldenen Scheckenfalters (*Euphydryas aurinia*). - unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umwelt- und Arbeitsschutz und des Saarpfalz-Kreises, Saarbrücken und Homburg.
- ULRICH, R. (2005b): Der Jahrhundertssommer 2003 und das Folgejahr 2004 – zwei bemerkenswert interessante Jahre für Tagsschmetterlinge im Saarland. - *Abh. DELATTINIA* **31**: 135-141.
- ULRICH, R. (2007): Schutz der FFH-Art Goldener Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*) als Beispiel für die Pflege der saarländischen Kalk-Halbtrockenrasen. - *Abh. DELATTINIA* **33**: 69-79.- Saarbrücken.
- ULRICH, R. (2008): Synchronzählung, eine neue Methode zur vergleichenden Häufigkeitserhebung in Habitaten am Beispiel der FFH-Art Goldener Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia* ROTTEMBERG, 1775) im Bliesgau/Saarland (Lepidoptera: Nymphalidae). - *Entomologische Zeitschrift* **118** (1):33- 40. -- Stuttgart.

WANG, R., WANG, Y., CHEN, J., LEI, G.-C. & R. XU (2004): Contrasting movement patterns in two species of chequerspot butterflies, *Euphydryas aurinia* and *Melitaea phoebe*, in the same patch network. - *Ecological Entomology* **29**: 367–374.

WEIDEMANN, H.-J. (1995): Tagfalter – Biologie, Ökologie, Biotopschutz. - Naturbuch Verlag, Augsburg.

**Anschrift der Autorin:**

Anita Naumann  
Biogeographie, FB VI  
Universität Trier  
54286 Trier

Privat:  
Moltkestr. 52  
66117 Saarbrücken  
E-Mail: [anita.naumann@webwisdom.de](mailto:anita.naumann@webwisdom.de)