



Dolek, M. (2006): Die Bedeutung der Larvalökologie bei Artenschutzprojekten. – 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): 271–280.

## Die Bedeutung der Larvalökologie bei Artenschutzprojekten

Matthias Dolek, Bayreuth

### **Abstract: The significance of larval ecology for nature conservation.**

In this abstract of a lecture an overview is presented how larval and egg stages of butterflies are used in the different steps of species conservation projects. The presentation is based on considerations in conservation theory. Typical complexes of questions in species conservation programmes are (1) studies on recent distribution of the species; (2) analysis of reasons for decline; (3) development of measures to counteract the decline; (4) scrutinizing of success to assess efficiency of measures being carried out; and (5) monitoring to observe population development on a longer term.

In the main part different steps of species conservation projects are illustrated with examples to show how larval and egg stages are used to answer specific questions. The largest part deals with the analysis of the reasons of the decline. Important groups of reasons are the food-plants (amount, availability, quality) with examples of *Euphydryas maturna* and *Parnassius apollo*, the microclimate with examples of *E. maturna* and *P. apollo*, vegetation structure with examples of *E. maturna*, *P. apollo* and *Lycaeana alciphron* and combinations of factors with examples of *Maculinea rebeli* and *Colias myrmidone*. Additionally, examples are presented of the survey of the recent distribution (*M. rebeli*, *L. alciphron*), of a monitoring scheme (*P. apollo*) and of a scrutiny of success of specific measures (*L. alciphron*).

### Zusammenfassung

In der vorliegenden Vortragszusammenfassung wird ein Überblick über Ansätze gegeben, wie Präimaginalstadien in den verschiedenen Arbeitsschritten von Artenschutzprojekten eingesetzt werden. Die Überlegungen basieren auf naturschutz-theoretischen Grundlagen, die einführend dargestellt werden. Typische Fragenkomplexe von Artenschutzprojekten sind (1) Untersuchungen zur Verbreitung der untersuchten Art; (2) die Kausalanalyse, um Rückgangsursachen aufzuklären; (3) die Entwicklung von Maßnahmen, um gegen den Rückgang vorzugehen; (4) die Erfolgskontrolle, um durchgeführte Maßnahmen auf ihre Effektivität zu prüfen; und (5) das Monitoring, um die Populationen längerfristig unter Beobachtung zu halten.

Im Hauptteil werden die verschiedenen Arbeitsschritte von Artenschutzprojekten abgehandelt und mit Beispielen aufgezeigt in welcher Art und Weise Präimaginalstadien bei den Untersuchungen von Bedeutung sind. Der breiteste Teil der Darstellungen widmet sich der Aufklärung der Rückgangsursachen, gegliedert in die Bedeutung der Nahrungspflanzen (Menge, Verfügbarkeit, Qualität) mit Beispielen zu *Euphydryas maturna* und *Parnassius*

*apollo*, die Bedeutung des Mikroklimas am Beispiel von *E. maturna* und *P. apollo*, die Bedeutung der Lebensraumstruktur am Beispiel von *E. maturna*, *P. apollo* und *Lycaena alciphron* und die Bedeutung von Kombinationswirkungen am Beispiel von *Mäculinea rebeli* und *Colias myrmidone*. Zusätzlich werden die Erfassung aktueller Vorkommen (Bsp: *M. rebeli* und *L. alciphron*), das Monitoring (Bsp. *P. apollo*) und die Überprüfung der Auswirkungen von Maßnahmen (Bsp. *L. alciphron*) abgehandelt.

## 1 Einleitung und theoretischer Hintergrund

Bei Artenschutzprojekten liegt in der Regel die Erhaltung bestimmter Artvorkommen im Zentrum des Interesses. Meist werden sie erst nach deutlichen Rückgängen der jeweiligen Art initiiert, deren genaue Ursachen mehr oder weniger unbekannt sind. Im Einzelnen sind dann folgende Fragenkomplexe zu beantworten:

- Wo gibt es im Untersuchungsraum noch Vorkommen der betreffenden Art (Verbreitung)?
- Was genau sind die Ursachen für die beobachteten Rückgänge (Kausalanalyse)?
- Wie kann dagegen vorgegangen werden (Maßnahmenentwicklung)?
- Wie reagieren die Populationen auf speziell entwickelte Hilfsmaßnahmen (Erfolgskontrolle)?
- Wie entwickeln sich die Populationen über die Jahre (Monitoring)?

Naturschutztheoretisch kann man nach CAUGHLEY (1994) zwei wichtige Denkrichtungen unterscheiden: Das „*small populations paradigm*“ und das „*declining populations paradigm*“. Ersteres beschäftigt sich mit den Auswirkungen kleiner Populationsgrößen auf die weitere Entwicklung der Population (z.B. genetische Verarmung). Der theoretische Überbau im Rahmen dieser Denkrichtung ist sehr gut und für das Verständnis hilfreich (Metapopulationstheorie, Populationsgenetik, Inseltheorie), während der praktische Bezug oft schwach ist. Die zweite Denkrichtung (*declining populations paradigm*) beschäftigt sich mit den Ursachen der Rückgänge der Populationsgrößen, also z.B. sehr viel mit Biotopqualitäten. Hier ist der theoretische Überbau sehr schwach entwickelt, während der praktische Bezug gut ausgeprägt ist. Da die Biotopqualität in den letzten Jahren Eingang in die Metapopulationstheorie gefunden hat (z.B. THOMAS et al. 2001), haben sich inzwischen auch stärkere Verbindungen zwischen den beiden Denkrichtungen herauskristallisiert.

Die oben skizzierten Fragenkomplexe sind eindeutig dem „*declining populations paradigm*“ zuzuordnen, da meist vorrangig die Ursachen für die Rückgänge erkannt und bekämpft werden müssen. In einem weiteren Schritt können Überlegungen auf Basis des „*small populations paradigm*“ angestellt werden, d.h. ob die momentanen kleinen Populationsgrößen auf die weitere Entwicklung der Population Auswirkungen haben (genetische Verarmung, Aufbruch der Metapopulationsstruktur und Isolation). Ein Beispiel ist die letzte bekannte Population des Apollofalters (*Parnassius apollo*) in der Nördlichen Frankenalb, die in den letzten Jahrzehnten mehrfach bis auf sehr geringe Individuenzahlen zusammengebrochen war. Hier besteht stark die Gefahr der genetischen Verarmung (vgl. SCHMELLER et al. in Vorb.). An Populationen in Polen konnten bereits negative Auswirkungen auf die Fitness festgestellt werden (ADAMSKI & WITKOWSKI 1999).

Im Rahmen des „*declining populations paradigm*“ werden vier Faktorenkomplexe unterschieden, die für Populationsrückgänge verantwortlich sein können, das sog. „*evil quartet*“:

- *Overkill*: Ausrottung durch Fang bzw. Jagd;
- *Impact of introduced species*: Einfluss eingeführter Arten;

- *Chains of extinction*: Kettenreaktion des Aussterbens;
- *Habitat destruction and fragmentation*: Lebensraum-Zerstörung und Fragmentierung.

Die ersten drei Faktorenkomplexe sind bei heimischen Tagfaltern nur selten von Bedeutung, der Fang kann gegebenenfalls bei besonders attraktiven und bekannten Arten mit geringen Populationsgrößen lokal eine Rolle spielen (Bsp.: Apollofalter, *Parnassius apollo*; Maivogel, *Euphydryas maturna*). Ausschlag gebend für den Populationsrückgang ist jedoch in fast allen bekannten Fällen die Lebensraum-Zerstörung bzw. Fragmentierung. Dies ist vor allem durch die oft sehr spezialisierten Lebensraumansprüche der Larven bedingt. Eine Übersicht über Artenhilfsprojekte für Tagfalter in Bayern zeigt, dass die Rückgangsursachen in allen Fällen vorrangig auf die Lebensräume der Larven wirken (Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht zu Artenhilfsprojekten für Tagfalter in Bayern mit Angabe der wichtigsten Rückgangsursachen, die in allen Fällen auf den Larvallebensraum wirken. Verändert und ergänzt nach STURM & PREISS (2001).

Art	Rückgangsursache
<i>Parnassius apollo</i>	Aufgabe der Beweidung, landwirtschaftliche Veränderungen
<i>Colias palaeno</i>	Trockenlegung von Mooren, Aufgabe der Streuwiesennutzung, Verbuschung
<i>Euphydryas maturna</i> (zusammen mit <i>Eriogaster catax</i> )	Änderung in der Waldbewirtschaftung, Aufgabe/Änderung der Mittelwaldbewirtschaftung
<i>Lycaena alciphron</i>	Aufgabe der extensiven Weidehaltung, Fehlen natürlicher Störfaktoren
<i>Pyrgus armoricanus</i> und <i>P. cirsii</i>	fehlende Beweidung
<i>Maculinea nausithous</i> und <i>M. teleius</i>	falsch terminierte Mahd, Verbrachung
<i>Maculinea alcon</i>	Änderung / Fehlen der Streuwiesennutzung
<i>Maculinea rebeli</i>	unangepasste Weide-/Mahdnutzung, mangelnde Pflanzen- und Ameisenverfügbarkeit

Der Forschungsansatz zur Aufklärung der Rückgangsursachen lässt sich in vier große Schritte gliedern:

1. Informationen zur Biologie und Ökologie der Art akkumulieren.
2. Mögliche Einflussparameter für Rückgangsursachen zusammentragen.
3. Messungen an existenten und ehemaligen Standorten, um die Bedeutung verschiedener Einflussparameter beurteilen zu können.
4. Testen der entwickelten Hypothesen durch Experimente, vor allem im Freiland am natürlichen Standort.

Zu allen Arbeitsschritten sind Beobachtungen und Erfassungen im Freiland notwendig, da Literaturangaben unzutreffende Vorgaben liefern können. Vorkommensregion, genetische Prädisposition, Lebensraum, abiotische Parameter u.ä. können im Vergleich zu den Literaturangaben zu bedeutsamen Unterschieden in den Lebensraumansprüchen der Art führen.

Aufbauend auf dem skizzierten theoretischen Hintergrund werden im Folgenden die verschiedenen Arbeitsschritte von Artenhilfsprojekten an Beispielen näher besprochen. In allen vorgestellten Fällen werden die Zusammenhänge anhand der Präimaginalstadien aufgezeigt. Die zugrunde liegenden Studien sind aus der eigenen Praxis entnommen, es gibt jedoch auch zahlreiche publizierte Arbeiten anderer Arbeitsgruppen, die als Beispiel dienen könnten; auf einzelne wird im Abschluss hingewiesen.

## 2 Aufklären von Rückgangsursachen

### 2.1 Nahrungspflanzen: Menge, Verfügbarkeit, Qualität

Das Vorhandensein der Raupennahrungspflanzen ist eine essentielle Vorbedingung für Eiablage und Larvalentwicklung. Im Detail können jedoch auch unerwartete und weniger triviale Komplikationen auftreten. Für den Maivogel (*Euphydryas maturna*) wurden z.B. in Tschechien, Österreich und Bayern verschiedene Untersuchungen durchgeführt, die u.a. die Raupenfutterpflanzen nach der Überwinterung betreffen (FREESE et al. im Druck). Die Eiablage von *E. maturna* erfolgt im Wesentlichen an Esche (*Fraxinus excelsior*), die von den Jungraupen bis zur Überwinterung befressen wird. Nach der Überwinterung sind die Raupen oligophag und fressen ein breites Spektrum an Futterpflanzen. In Österreich haben die Erfassungen gezeigt, dass vor dem Laubaustrieb der Eschen vor allem *Plantago lanceolata* sowie *Valeriana dioca* und *Ligustrum vulgare* als Raupennahrung dienen. Sobald die Knospen der Eschen sich öffnen, wechseln jedoch alle Larven auf Esche. In Tschechien und Bayern war es schwierig, Larven vor Austrieb der Eschen zu finden, z.T. zeigten diese ein deutliches Suchverhalten über mehrere Stunden ohne von den gefundenen Pflanzen zu fressen. Experimentell angebotene Eschenblätter wurden dagegen sofort befressen. Erst als die Eschen dann die Knospen öffneten waren die Larven in größerer Zahl auf den Eschen zu finden (Details vgl. FREESE et al. im Druck). Die Ergebnisse aus Tschechien und Bayern deuten darauf hin, dass *E. maturna* auch nach der Überwinterung Nahrungspässe erfahren kann, obwohl das Futterpflanzenspektrum zu diesem Zeitpunkt erweitert ist und damit Futterknappheit eigentlich nicht mehr erwartet wird.

Auch beim Apollofalter (*Parnassius apollo*) kann es bei den Junglarven zu Futterknappheit kommen, da sie bis zum 3. Larvenstadium nur den Vegetationskegel an den Triebspitzen mit den sich entwickelnden Blättern befressen (GEYER & DOLEK 1995). Im dritten Larvenstadium erfolgt eine Verhaltensumstellung, so dass dann alle Blätter als Nahrung dienen können. Bis zu diesem Zeitpunkt werden meist ca. 30–40 Triebspitzen benötigt. Dies ist eine Menge, die meist auch vorhanden ist, nur sehr kleine isolierte *Sedum*-Polster können per se kein ausreichendes Futterangebot bieten. Es wurde aber auch schon beobachtet, dass in manchen Jahren sehr gute Bereiche so dicht belegt werden, dass die Raupen die Nahrungsgrundlage für die Folgegeneration durch ihre Fraßaktivität dezimieren. So wurden in einem eng umgrenzten Vorzugsbereich 1990 24 Raupen festgestellt, 1991 konnten sich hier aber aufgrund des reduzierten Futterangebotes nur noch 4 Raupen entwickeln, obwohl die Gesamtpopulationsgröße nicht abgenommen hatte. Eine weitere Besonderheit war im heißen Sommer 2003 festzustellen: Die ungewöhnliche Trockenheit ließ viele *Sedum*-Triebe absterben, so dass im nächsten Frühjahr die Nahrungsgrundlage stellenweise stark eingengt war.

Insbesondere die Jungraupen des Apollofalters haben sehr hohe Ansprüche an ihre Nahrungspflanzen: Sowohl die Habitatstruktur als auch der physiologische Zustand der Futterpflanzen entscheiden mit, ob eine *S.-album*-Pflanze als Futterpflanze geeignet ist. Erfassungen haben gezeigt, dass bevorzugt Pflanzen genutzt werden, die nicht in der umgebenden Vegetation eingewachsen sind, grasfrei stehen und rotblättrige kriechende Triebe haben. Mastigere Pflanzen mit grünen Blättern und aufrecht wachsenden Trieben werden erst von Altraupen mitgenutzt (GEYER & DOLEK 1995, 2000, 2001). Begleitende Temperaturmessungen haben gezeigt, dass die offenen Wuchsbedingungen notwendig sind, damit die Raupen genügend Wärme (Sonnenschein) aufnehmen können. Die schlechtere Nutzbarkeit der grünblättrig wachsenden Pflanzen hängt u.a. mit dem im Vergleich zu den rotblättrigen Pflanzen erhöhten Wassergehalt zusammen, der bei den Jungraupen zu Durchfall führt.

## 2.2 Mikroklima

Wie bereits in den Ausführungen zur Verfügbarkeit und Qualität der Nahrungspflanzen angeklungen ist, sind die mikroklimatischen Bedingungen des Standortes von großer Bedeutung für die Wahl des Eiablageplatzes und die Larvalentwicklung. Eine erhöhte Luftfeuchtigkeit ist vermutlich vor allem bei Arten, die sich an feuchten Standorten wie z.B. Auwäldern entwickelt haben, von Bedeutung. Ein Beispiel hierfür ist der Maivogel (*Euphydryas maturna*), dessen Lebensraum in Bayern mittlerweile auf anthropogen entstandene Habitats wie Mittelwälder beschränkt ist. An den letzten bayerischen Standorten erfolgten simultane Temperatur- und Feuchtemessungen. Die Ergebnisse zeigen, dass Bereiche, in denen Raupennester festgestellt werden, eine höhere Luftfeuchtigkeit aufweisen, als andere nicht genutzte ähnliche Strukturen. Die einfallende Strahlungsenergie zeigt ebenfalls deutliche Auswirkungen: Wenig besonnene Eschen werden erst gar nicht belegt, an zu stark besonnenen Eschen ist die Mortalität hoch und es entwickeln sich nur wenige Raupen. Damit ergibt sich ein Optimum für die Larvalentwicklung bei einer mittleren Strahlungsenergie (sehr lichter Wald, z.B. jüngere und mittelalte Mittelwaldhiebe), die Extreme Offenland (Waldrand) und dichter Wald (Hochwald) sind dagegen in der Regel nicht nutzbar (vgl. auch FREESE et al. im Druck).

Ein Beispiel für kleinräumige Temperaturunterschiede und ihre Bedeutung für die Larvalentwicklung ist der Apollofalter (vgl. DOLEK & GEYER 2000). In einer Untersuchung in der Nördlichen Frankenalb wurden ein windexponierter Kalkfels, ein gut sonnenexponierter geschützter Kalkfels und eine Basaltschüttung, die sich aufgrund ihrer Färbung gut aufheizt, verglichen. Alle drei Bereiche waren mit Futterpflanzen (*Sedum album*) bestanden und mit Raupen besetzt. Die Raupenentwicklung verlief jedoch sehr unterschiedlich: Auf der Basaltschüttung verlief sie am schnellsten, auf dem windexponierten Fels am langsamsten. Zur Zeit der frühen Larvalentwicklung (März, April) herrschen häufig eher ungünstige Wetterbedingungen, so dass für die Raupen ein Engpass entsteht, wenn sie aufgrund der Kühle nicht fressen können. An günstigen Standorten (Basaltschüttung, geschützter sonnenexponierter Kalkfels) haben sie eher die Chance sich aufzuwärmen und Fraßperioden einzulegen, während an mikroklimatisch kühleren Standorten, die Bedingungen seltener die Nahrungsaufnahme ermöglichen und damit im Zweifelsfalle das Überleben nicht gesichert ist.

## 2.3 Struktur

Auch die Vegetationsstruktur wurde häufig als wichtiger Parameter erkannt, der letztendlich das Mikroklima beeinflusst oder auch im Zusammenhang mit der physiologischen Ausbildung der Nahrungspflanzen steht. Einige Beispiele wurden daher schon in den vorangegangenen Kapiteln erwähnt. Beim Apollofalter (*P. apollo*) erfolgt die Eiablage nahezu nur an Pflanzen, die nicht von einer stärkeren Grasschicht umgeben sind (GEYER & DOLEK 1995). Die schwach ausgebildete oder fehlende Grasschicht bildet hier die Voraussetzung, das ein günstiges Mikroklima herrscht.

Auch beim Maivogel (*E. maturna*) ist das strukturelle Spektrum stark eingeeignet: Nur süd-exponierte Bereiche der Eschen werden zur Eiablage genutzt (FREESE et al. im Druck). Auch hier ist das Mikroklima (Wärmeaufnahme) von Bedeutung. Dabei kann auch eine Wechselwirkung mit den makroklimatischen Rahmenbedingungen auftreten. In der Untersuchung zum Maivogel konnte auch gezeigt werden, dass die Eiablage in Österreich in höheren Bereichen der Bäume erfolgt als in Deutschland und Tschechien. Eine Erklärung ist vermutlich der verstärkte Niederschlag am Alpenrand, der günstige Feuchtebedingungen in höherer Höhe über dem Boden bzw. der Vegetation entstehen lässt.

Auch die Meereshöhe kann dabei entscheidend sein: Beim Violetten Feuerfalter (*L. alciphron*) im Bayerischen Wald ist für die Eiablage entscheidend, dass die Nahrungspflanzen in schütterer und offener Umgebungsvegetation wachsen. Dieser Faktor wird mit zunehmender Höhenlage wichtiger: In den Hochlagen (ca. 900–1000 m) ist die Eiablage besonders stark eingeschränkt. Eifunde erfolgten nur noch an nahezu vegetationsfreien Sonderstrukturen wie Felsen und Steinmauern, während in tieferen Lagen auch eine schütterere Umgebungsvegetation nutzbar ist (DOLEK & GEYER 2002).

## 2.4 Kombinationen

Nicht alle Fälle sind so einfach und klar strukturiert wie die bisher vorgestellten, häufig ist man auch mit Faktorenkombinationen konfrontiert, die je nach Standort in unterschiedlicher Art und Weise zusammenwirken können.

Aktuelle Untersuchungen zum Kreuzenzian-Ameisenbläuling, *Maculinea rebeli*, in Bayern haben gezeigt, dass die minimierenden Faktoren sehr unterschiedlich sein können. Über eine Diskriminanzanalyse, in die insgesamt 13 Variablen eingingen, wurden fünf Faktoren als besonders bedeutsam herausgearbeitet: Anzahl vorkommender Futterpflanzen, Matrixhöhe der Vegetation, Vegetationsdichte in 20 cm Höhe, Nutzung der Fläche und Vorkommen von *Myrmica sabuleti*, der potenziellen Wirtsameise. Die größte Bedeutung kam dabei der Anzahl an Futterpflanzen zu (DOLEK et al. 2004).

Die Ergebnisse zu den Rückgangsursachen des Regensburger Gelblings, *Colias myrmidone*, in Bayern haben ein stark spekulatives Element, da während der Untersuchungen festgestellt werden musste, dass die Art in Bayern vermutlich ausgestorben ist (vgl. FREESE et al. 2005, DOLEK et al. 2005). Zusätzliche Untersuchungen in Tschechien und der Slowakei und weitere Informationen führten jedoch zu der Annahme, dass das Aussterben auf folgende Faktorenkombination zurückzuführen ist:

- Lebensraumverlust;
- Stetige Einschränkung der Habitate außerhalb der steilen Hanglagen;
- Ungünstige Bewirtschaftung der Magerrasen an den steilen Hanglagen, z.B. zu intensive oder fehlende Beweidung und Aufgabe alter Kleinnutzungen (Pflöcken einzelner Tiere);
- Anhaltende ungünstige Wetterperioden: feucht-kühle (ozeanische) Winter.

Diese Faktoren sind teilweise durch klassische und innovative Naturschutzmaßnahmen beeinflussbar, makroklimatische Einflüsse und Veränderungen (Punkt 4) sind jedoch durch Naturschutzmaßnahmen nicht direkt beeinflussbar.

## 3 Erfassung aktueller Vorkommen

Auf die verbesserte Erfassbarkeit von bestimmten Arten anhand ihrer Präimaginalstadien ist von HERMANN (1998, 1999, 2006) inzwischen wiederholt hingewiesen worden. Auch in der praktischen Arbeit wird dieses Instrument schon lange eingesetzt.

Im Rahmen eines Artenhilfsprogrammes für den Violetten Feuerfalter (*Lycaena alciphron*) wurde eine Methodik entwickelt, wie Artnachweise vereinfacht über Eifunde erfolgen können (DOLEK & GEYER 2001). Dabei war hilfreich, dass sich die Oberflächenstruktur der *L. alciphron*-Eier deutlich von der anderer Feuerfalterarten unterscheidet. Die verstärkten Anstrengungen zur Erfassung der Art im Rahmen des Artenhilfsprogrammes erbrachten

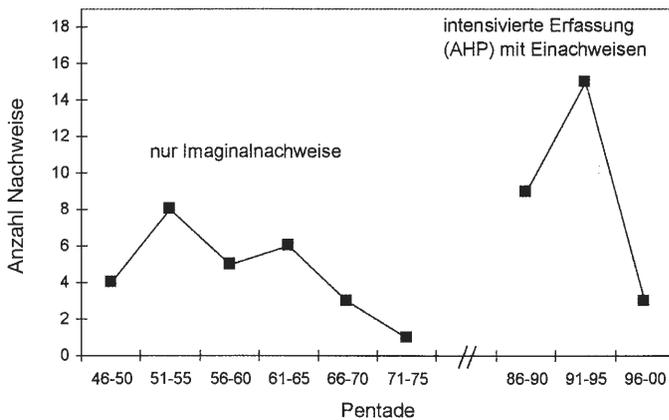


Abb.1: Häufigkeit von Nachweisen des Violetten Feuerfalters (*Lycaena alciphron*) im Fichtelgebirge vor und nach der intensivierten Erfassung mit Einachweisen im Rahmen des Artenhilfsprogrammes (Datenquelle: AHP, Datenbank ASK des Bayer. Landesamtes für Umweltschutz und Kartei Vollrath).

dann auch Mitte der 1990er Jahre deutlich mehr Nachweise als je zuvor erzielt wurden (Abb. 1), obwohl damit gerechnet werden muss, dass die Besiedlung deutlich zurückgegangen ist.

Auch für den Kreuzenzian-Ameisenbläuling (*Maculinea rebeli*) liegen viele neue Nachweise aus Bayern vor, die oft auf Einachweisen beruhen. Das Verbreitungsbild lässt sich so viel besser abbilden, gerade wenn kleinräumige Habitatsinseln betroffen sind (z.B. Frankenjura, Donauauen), und geklärt werden muss, welche der Kleinflächen besiedelt sind und welche nicht.

## 4 Monitoring

Für den Apollofalter in der Nördlichen Frankenalb gibt es ein langfristiges Monitoring seit 1990. Dabei werden die einzelnen Habitatsinseln mit verschiedenen Methoden auf Vorkommen untersucht (vgl. ausführliche Darstellung GEYER & DOLEK 2000, 2001). An größeren Standorten mit bestehenden Populationen ist der Nachweis der Falter sehr effektiv und kann auch quantitative Werte liefern. An kleineren Standorten (Einzelfelsen) oder Standorten ohne bekannte Population ist jedoch die Larvensuche von großem Vorteil: Die Larvensuche fasst sozusagen die gesamte vergangene Flugzeit in einer Begehung zusammen. Wenn ein Weibchen irgendwann während der Flugzeit dort war und Eier gelegt hat, kann man die Raupen (soweit sie überlebt haben) bei der Begehung nachweisen. Auch in den zentralen Vorkommensgebieten kann die Larvenerfassung sinnvoll sein, um quantitative Werte zu erhalten.

Für das Monitoring ist daher die Kombination aus Larven- und Falternachweisen die aussagekräftigste und effektivste Methode (detaillierte Darstellung der Methodik vgl. DOLEK & GEYER 2005).

## 5 Überprüfung der Auswirkungen von Maßnahmen

Artenhilfsprogramme münden aufgrund ihrer Zielrichtung in spezielle Maßnahmen, die die Situation für die betrachtete Art verbessern sollen. Inwieweit diese Maßnahmen dann die gewünschten Effekte haben, muss wiederum überprüft werden. Da die Maßnahmen häufig auf die Verbesserung der Larvallebensräume abzielen, ist eine Erfassung von Präimaginalstadien eine sehr direkte Überprüfung. Im Artenhilfsprogramm für den Violetten Feuerfalter (*Lycaena alciphron*) gab es unter anderem den Maßnahmenvorschlag, den Oberboden an geeigneten Stellen abzuziehen, um neue Larvallebensräume mit *Rumex acetosella*, der Raupenfutterpflanze, entstehen zu lassen. Vor und nach der Maßnahme wurden die Flächen auf Futterpflanzen und Eier untersucht. Gab es vor der Maßnahme noch keine Eifunde, wurden schon im ersten Jahr nach der Maßnahme zahlreiche Eier auf den Probeflächen gefunden. Auch in den drei folgenden Jahren waren die Flächen besiedelt, allerdings in deutlich geringerer Dichte. Die Maßnahme zeigte also eine erstaunlich schnelle Wirkung, aber auch eine schnelle Nivellierung.

## 6 Schlussfolgerung

Der Überblick zeigt, dass die Beachtung von Präimaginalstadien bei Artenschutzprojekten bei ganz verschiedenen Arbeitsschritten sinnvoll und hilfreich ist. Insbesondere da für die meisten mitteleuropäischen Tagfalterarten schon gute Grundlageninformationen vorliegen, ist die Einbeziehung der Präimaginalstadien in Untersuchungen erleichtert.

Neben den eigenen Arbeiten in den vorangegangenen Abschnitten gibt es selbstverständlich auch viele weitere Studien anderer Arbeitsgruppen, die sehr gut ausgearbeitete Beispiele darstellen. So war beim Zweibrütigen Sonnenröschen-Bläuling (*Aricia agestis*) in England der physiologische Zustand (Stickstoffgehalt) der Futterpflanze (Sonnenröschen, *Helianthemum nummularium*) von Bedeutung (BOURN & THOMAS 1993) und beim Roten Scheckenfalter (*Melitaea didyma*) die Vegetationsstruktur (niedrige Bodenbedeckung im Umfeld der Futterpflanze *Stachys recta*) (VOGEL 1997).

Ein für die Entwicklung der Naturschutzbiologie bei Tagfaltern sehr bekanntes Beispiel sind die Untersuchungen über den Schwarzfleckigen Ameisen-Bläuling (*Maculinea arion*) in England durch J. THOMAS (vgl. THOMAS 1979, 1980). Hier stellte sich letztendlich heraus, dass die Höhe der Grasschicht an den Standorten von entscheidender Bedeutung ist. Sobald die Fläche nicht mehr scharf beweidet wird und die Vegetation über wenige Zentimeter hinaus reicht, verschiebt sich die Dominanzstruktur bei den Knotenameisen (*Myrmica* spp.), die als Wirtsameisen von essentieller Bedeutung sind. Da bei höherer Vegetation *M. sabuleti* (die Wirtsameisenart) durch *M. scabrinodis* ersetzt wird, geht die Population von *M. arion* bei höherer Vegetation zurück. Dieser Zusammenhang zwischen Struktur der Vegetation und Vorkommen von *M. arion* vermittelt über die Wirtsameisen führte schließlich zum Aussterben von *M. arion* in England. Die kurze Vegetation auf den Standorten war lange Zeit durch die Beweidung und später oft durch dichte Kaninchenpopulationen erhalten worden, erst in den 1960er Jahren führte die Myxomatose zu starken Rückgängen bei den Kaninchen und damit zu einer Veränderung der Vegetationshöhe. Da die Rückgangsursachen mit den Arbeiten von J. THOMAS jedoch aufgeklärt waren, konnte der Schmetterling erfolgreich in England wieder eingeführt werden – die ursprüngliche Form der britischen Inseln ist jedoch unwiederbringlich verloren.

Gerade spezialisierte Arbeiten, wie die vorgestellten Beispiele, sollten daher immer versuchen, alle Stadien zu beachten. In vielen Anwendungsbereichen (z.B. Monitoring) erhöht sich durch die Einbeziehung der Präimaginalstadien die Methodenvielfalt und die gewünschten Daten werden effektiver erreichbar. Darüber dürfen jedoch die Ansätze zur

Erfassung und Bearbeitung von Imaginalstadien nicht völlig vergessen werden. Nur die gut abgestimmte Kombination verschiedener Methoden und Untersuchungsansätze liefert die bestmöglichen Ergebnisse. Es darf auch nicht vergessen werden, dass viele Arten nur schwer präimaginal bearbeitbar sind (z.B. viele „Grasfresser“); hier kann der Aufwand beträchtlich sein, um an brauchbare Daten zu kommen.

Insgesamt möchte ich diese Zusammenstellung daher als Plädoyer verstanden haben, sich immer gut zu überlegen, welche Frage man hat und wie die Antwort durch gut ausgewählte Methoden und Analysen erreicht werden kann.

## Danksagung

Der Großteil der dieser Zusammenfassung zugrunde liegenden Untersuchungen wurde im Auftrag der bayerischen Naturschutzbehörden (insbesondere Bayer. Landesamt für Umweltschutz und Regierungen von Mittelfranken, Oberbayern und Oberfranken) durchgeführt. Mein Dank geht an alle Mitarbeiter der betroffenen Behörden für die gute Kooperation, an alle Landbesitzer für das Verständnis gegenüber den Untersuchungen und an alle Kollegen, die bei den einzelnen Projekten beteiligt waren, für die gute Zusammenarbeit.

## 7 Literatur

- ADAMSKI, P. & Z. WITKOWSKI (1999): Wing deformation in an isolated Carpathian population of *Parnassius apollo* (Papilionidae: Parnassiinae). – *Nota lepidopterologica* **22**: 67–73.
- BOURN, N. A. D. & J. A. THOMAS (1993): The ecology and conservation of the brown argus butterfly *Aricia agestis* in Britain. – *Biological Conservation* **63**: 67–74.
- CAUGHLEY, G. (1994): Directions in conservation biology. – *Journal of Animal Ecology* **63**: 215–244.
- DOLEK, M. & A. GEYER (2000): Anwendung im Naturschutz: Fang-Wiederfang-Studien in Kombination mit anderen Methoden am Apollofalter (*Parnassius apollo* L.). – *Beiträge zur Ökologie* **4** (2): 145–156.
- DOLEK, M. & A. GEYER (2001): Der Violette Feuerfalter (*Lycaena alciphron*): Artenhilfsprogramm für einen wenig bekannten Tagfalter. – *Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz* **156**: 341–354.
- DOLEK, M. & A. GEYER (2002): Fortführung des Artenhilfsprogrammes für den Violetten Feuerfalter *Heodes alciphron* (Rottemburg, 1775) (bzw. *Lycaena alciphron*) in Ostbayern 2002. – Unveröffentlichtes Gutachten Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Augsburg.
- DOLEK, M. & GEYER, A. (2005): *Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758). In: DOERPINGHAUS, A., EICHEN, C., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P., NEUKIRCHEN, M., PETERMANN J. & E. SCHRÖDER (Bearb.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **20**: 188–195.
- DOLEK, M., FREESE, A., GEYER, A. & H. STETTER (2005): Decline of *Colias myrmidone* at the western edge of its range, and notes on its habitat requirements. – *Biologia* **60**: 607–610.
- DOLEK, M., GEYER, A., FREESE, A., SCHWIBINGER, M., NUNNER, A. & M. BRÄU (2004): Artenhilfsprogramm Kreuzenzian-Ameisenbläuling (*Maculinea rebeli*). – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayer. Landesamtes für Umweltschutz (LfU).
- FREESE, A., BENES, J., BOLZ, R., CIZEK, O., DOLEK, M., GEYER, A., GROS, P., KONVICKA, M., LIEGL, A. & C. STETTNER (im Druck): Habitat use of the endangered butterfly *Euphydryas maturna* and forestry in Central Europe. – *Animal Conservation*.
- FREESE, A., DOLEK, M., GEYER, A. & H. STETTER (2005): Biology, distribution, and extinction of *Colias myrmidone* (Lepidoptera, Pieridae) in Bavaria and its situation in other European countries. – *The Journal of Research on the Lepidoptera* **38** (1999): 51–58.
- GEYER, A. & M. DOLEK (1995): Ökologie und Schutz des Apollofalters (*Parnassius apollo*) in der Frankenalb. – *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Ento-*

- mologie **10** (1–6): 333–336.
- GEYER, A. & M. DOLEK (2000): Erfolgskontrollen an einer Population des Apollofalters in der Frankenalb. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz **150** (1999): 189–198.
- GEYER, A. & M. DOLEK (2001): Das Artenhilfsprogramm für den Apollofalter (*Parnassius apollo*) in Bayern. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz **156**: 301–318.
- HERMANN, G. (1998): Erfassung von Präimaginalstadien bei Tagfaltern. Ein notwendiger Standard für Bestandsaufnahmen zu Planungsvorhaben. – Naturschutz und Landschaftsplanung **30**: 133–142.
- HERMANN, G. (1999): Methoden der qualitativen Erfassung von Tagfaltern. In: SETTELE, J., FELDMANN, R. & R. REINHARDT (Hrsg.): Die Tagfalter Deutschlands – Ein Handbuch für Freilandökologen, Umweltplaner und Naturschützer. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- HERMANN, G. (2006): Präimaginalstadien-Suche als Nachweismethode für Tagfalter – Rahmenbedingungen, Chancen, Grenzen. In: FARTMANN, T. & G. HERMANN (Hrsg.): Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **68** (3/4): 223–231.
- SCHMELLER, D. S., DOLEK, M., GEYER, A., SETTELE, J. & R. BRANDL (in Vorb.): Historical course of asymmetry in the Apollo butterfly *Parnassius apollo* (Linnaeus).
- STURM, P. & H. PREISS (2001). Artenhilfsprogramme in Bayern. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz **156**: 5–17.
- THOMAS, J. A. (1979): The extinction of the large blue and the conservation of the black hairstreak butterflies (a contrast of failure and success). – Report of the Institute of Terrestrial Ecology **1979** 19–23.
- THOMAS, J. A. (1980): Why did the large blue become extinct in Britain? – *Oryx* **15**: 243–247.
- THOMAS, J.A., BOURN, N.A.D., CLARKE, R.T., STEWART, K.E., SIMCOX, D.J., PEARMAN, G.S., CURTIS, R. & B. GOODGER (2001): The quality and isolation of habitat patches both determine where butterflies persist in fragmented landscapes. – Proceedings of the Royal Society of London B **268**: 1791–1796.
- VOGEL, K. (1997): Sonne, Ziest und Flockenblumen: Was braucht eine überlebensfähige Population des Roten Scheckenfalters (*Melitaea didyma*)? – Cuvillier Verlag, Göttingen.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Matthias Dolek  
 Büro Geyer und Dolek  
 Am Aubach 57  
 95448 Bayreuth  
 E-Mail: Matthias.Dolek@bnbt.de

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [68\\_3-4\\_2006](#)

Autor(en)/Author(s): Dolek Matthias

Artikel/Article: [Die Bedeutung der Larvalökologie bei Artenschutzprojekten 271-280](#)