

Zur Biologie der Ameisenbläulinge (Gattung *Maculinea*)

Einleitung

Der Fund von mit Eiern belegten Lungen-Enzianen in den Nördlichen Ammerwiesen gibt mir den Anlass, etwas ausführlicher auf die interessante Lebensweise der 5 Arten von Ameisenbläulingen einzugehen. Siehe dazu auch meinen Beitrag im Jahresbericht 2004, sowie die Arbeit von Markus Bräu von 2005, die wir in Auszügen im Jahresbericht 2006 veröffentlicht haben. Letztere Bearbeitung sollte aufzeigen, wie sich 6 Jahre nach dem Pfingsthochwasser von 1999 die Bestände der Falter im Gebiet entwickelt hatten, das damals wochenlang überstaut war. 2005 wurde bei der Untersuchung von 300 Enzianpflanzen in den Nördlichen Ammerwiesen nur eine mäßig mit Eiern belegte gefunden. Neben einigen anderen Faktoren ein deutliches Anzeichen, dass diese Anzahl für eine existenzfähige Population nicht ausreicht. Darum ist es besonders erfreulich, dass wieder 28 belegte Pflanzen gefunden wurden.

Myrmekophil (mit Ameisen befreundet)

So bezeichnet man die Symbiose zwischen diversen Insekten und Ameisen. Besonders ausgeprägt ist sie bei den Raupen der sogenannten Ameisenbläulinge (*Maculinea*-Arten) zu ihren Wirtsameisen. Dabei gibt es Arten, deren Raupen in Ameisennestern **parasitisch** (ernähren sich von den Entwicklungsstadien der Ameisen) leben, oder die **kleptomanen**, die sich von den Ameisen, gleich wie deren Nachwuchs füttern lassen.

Die Beziehungen zwischen Ameise und Schmetterling reichen dabei von schwachen Bindungen bis zu totaler Abhängigkeit und von fehlender bis zu extremer Spezifität auf eine Art. Die Raupe des Gemeinen Bläulings (*Polyommatus icarus*) wird z.B. nur gelegentlich von Ameisen besucht, der Himmelblaue Steinkleebläuling (*Glaucopsyche alexis*) dagegen schon sehr stark, aber noch ohne Bindung an eine bestimmte Ameisenart. Vom Argus-Bläuling (*Plebejus argus*) ist hingegen bekannt, dass er von Arten der *Lasius niger*- und *Lasius alienus*-Gruppe abhängig ist. Bei den Ameisen-Bläulingen (*Maculinea*-Arten) ist die Abhängigkeit so weit fortgeschritten, dass ihre Raupenentwicklung und Verpuppung nur noch in den Nestern von speziellen *Myrmica*-Arten abgeschlossen werden kann.

Viele Raupen der Bläulingsarten haben sich auf das Fressen sehr stickstoffhaltiger Pflanzenteile wie Knospen, Blüten und Fruchstände spezialisiert und wandeln diese Nahrung in diverse Zucker um. Zum Teil in Melezitose, die in den Pflanzen selbst nicht vorkommt. Aber auch in bis zu 14 verschiedene Aminosäuren mit Leucin als Hauptbestandteil. Über eine Drüse auf der Oberseite des 7. Hinterleibssegments geben die Raupen diesen nahrhaften Nektar ab, der auf die Ameisen unwiderstehlich wirkt und durch Betrillern abgesammelt wird. Der hohe Aufwand der Raupe zur Produktion des Drüsensekrets lohnt sich bei dieser Symbiose durch den Schutz, den die Ameisen bieten. Es gibt Untersuchungen an nordamerikanischen Bläulingsarten, bei denen im Experiment die Überlebenschance beim Fernhalten der Wirtsameisen von den Raupen auf 12 - 25% sank. Die Ameisen gaben einen besonderen Schutz gegen parasitäre Wespen. Vereinfacht könnte man sagen, die Bläulinge haben sich einen feindarmen Raum gesichert und wo es viele Ameisen gibt, geht es den Faltern gut. Bei den Ameisen-Bläulingen fressen die Raupen bis zur 2. Häutung an den spezifischen Wirtspflanzen. Im vierten Larvenstadium lassen sie sich kurz nach der Häutung zu Boden fallen oder kriechen herab und warten auf Ameisen. Treffen sie auf eine falsche Ameisenart, werden sie aufgefressen. Von einer artspezifischen Wirtsameise aufgefunden laufen unterschiedlichste Verhaltensmuster ab. Raupen des Quendel-Ameisenbläulings (*Maculinea arion*) und des Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Maculinea teleius*) verwickeln die Ameise in ein kompliziertes Adaptionsritual. Die Raupen sondern Sekrettröpfchen aus ihrem Drüsenorgan ab, die für die erregten Ameisen unwiderstehlich sind. Die Ameise kriecht über die Raupe und "melkt" diese eine halbe bis zu 4 Stunden lang. Zum Ende erhebt sich die Raupe plötzlich auf ihren Bauchfüßen und krümmt sich zu einer S-Form, wobei sie die vorderen Segmente aufbläht. Vermutlich wird mit diesem Verhalten eine Ameisenlarve imitiert, denn nach diesem Signal wird die Raupe in den Ameisenbau getragen. Die Raupen des Lungenenzian-Ameisenbläulings (*Maculinea alcon*), sowie des Kreuzenzian-Ameisenbläulings (*Maculinea rebeli*) bedienen sich einer regelrechten Duftsignal-Mimikry, die die Kohlenwasserstoffmuster der *Myrmica*-Larven imitiert und werden somit innerhalb von Sekunden adoptiert (SEIFERT, 2007)..

Die Unterschiede der Ameisenbläulings-Arten zeigen sich auch im Inneren der Ameisennester. Die Raupen des Schwarzbauen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Maculinea nausithous*) und beider Enzianbläulings-Arten werden zur Ameisenbrut gelegt, mit den gleichen hervorgewürgten Nahrungstropfen (trophallaktische Regurgitate) wie die Ameisenlarven gefüttert und vor allem ständig von Kot gereinigt, was für alle Schmetterlingsraupen wichtig ist, um nicht zu verpilzen. So fressen die Raupen dieser 3 Arten nur in Hungersituationen einmal Eier oder junge Larven. Deshalb verträgt ein Ameisennest von den dreien bis zu 5 Falter pro Nest.

Die Raupen vom Quendel-Ameisenbläuling (*Maculinea arion*) und dem Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*) leben hingegen parasitär und ernähren sich als reine Bruträuber bei ihren Wirtsameisen. Sie ruhen oft abseits der Brutkammern und sind kaum in den chemischen Informationsfluß der Ameisen eingebunden. Außerdem schädigen sie das Wirtsvolk zuweilen durch völliges Wegfressen der Brut. Es verwundert nicht, dass bei diesem Verhalten meist nur ein Falter pro Ameisenkolonie schlüpft.

Nach der Überwinterung im Ameisennest setzt bei den *Maculinea*-Arten das maximale Wachstum ein. Im Frühsommer verpuppen sich die Raupen dann nahe an der Oberfläche und schlüpfen nach 2-3 Wochen Puppenruhe (SEIFERT, 2007).

Bei den Nestern der Wirtsameisen darf man sich keine großen Haufen (sog. Solarien), wie bei den Waldameisen vorstellen. Die Bauten sind unscheinbar, weitgehend unterirdisch angelegt und schwer zu finden.

Die Enzian-Ameisenbläulinge

In manchen Werken wird der Enzian-Ameisenbläuling als eine Art geführt. In anderen zwischen dem **Lungenenzian-Ameisenbläuling** (*Maculinea a.alcon*) und dem **Kreuzenzian-Ameisenbläuling** (*Maculinea rebeli*) getrennt. Nach neueren genetischen Untersuchungen handelt es sich wohl um eine Art. Tatsächlich sind es aber 2 in ihren ökologischen Ansprüchen verschiedene Arten, die aber rein vom Aussehen schwer unterscheidbar sind. Umso wichtiger ist das Vorfinden der spezifischen Nahrungspflanze.

KAABER (1964) in EBERT (1993) hat eine plausible Theorie entwickelt. Demnach haben sich schon früh aus der Ur-*alcon*-Art zwei Stämme gebildet, *alcon* und *rebeli*, die beim späteren postglazialen Zusammentreffen noch nicht so weit auseinander entwickelt waren, dass sie sich nicht mehr hätten kreuzen und Mischformen bilden können. So unterscheidet man einen im Wesentlichen östlichen Stamm, der mit *alconalcon* zu bezeichnen ist, sowie einen mehr zur Rassenbildung neigenden westlichen, *alconrebeli*, dessen wichtigster Zweig in Mitteleuropa von der ssp. *xerophila* gebildet wird. *Alcon* und *rebeli* sind also noch nicht völlig in zwei Arten aufgespalten, gehen aber schon über den Subspecies-Charakter hinaus, sodass man sie als Semispecies bezeichnen kann (URBAHN (1964) in EBERT (1993).

Maculineaalcon ist ein Feuchtgebietsbewohner und legt seine Eier nur auf Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*) und z.T. auch auf dem Schwalbenwurz-Enzian (*Gentiana asclepiadea*) ab. Bei uns sind früheste Eiablagen ab Mitte Juli normal. Die Flugzeit ist relativ kurz und so findet man einen Nachweis für die Art leichter über die Eiablageplätze, als über den Falter selbst. Der Blütenbereich des Lungen- od. Schwalbenwurzenzians wird teils dicht belegt. Letzterer Enzian wurde erst in den 1970er-Jahren als Eiablagepflanze erkannt. Dabei nimmt der Schmetterling schon weit entwickelte, aber noch geschlossene Blüten. Die schlüpfenden Raupen verlassen das Ei unsichtbar auf der Unterseite und bohren sich in den Fruchtknoten der Enziane ein. Die strahlend weißen Eier bleiben noch lange an den Pflanzen haften, auch wenn sie schon leer sind.

Maculinea rebeli ist ein wärmeliebender Trockenrasenbewohner und nutzt zur Eiablage ausschließlich den Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*). Die nächsten Vorkommen liegen entlang des Lechs um Augsburg. Der Kreuz-Enzian kommt am Ammersee nicht vor. Als wärmeliebende Art fliegt der Falter auch schon einen Monat früher als sein verwandter Feuchtwiesenbewohner.

Am Beispiel der Ameisen-Bläulinge zeigt sich, dass der übliche Begriff Raupenfutterpflanze so nicht ausreicht, um den Anspruch der Entwicklungsstadien zu beschreiben. Eiablagemedium und Raupennahrung sind zweierlei Dinge (WEIDEMANN, 1986). Es gehören ja zur fertigen Entwicklung unbedingt noch die Wirtsameisen dazu.

Gefährdung und Schutz

In Deutschland, wie in Bayern werden beide Enzian-Ameisenbläulinge in der Roten Liste in die Kategorie 2 (stark gefährdet) eingestuft.

Hauptgrund ist die Zerstörung der Lebensräume durch Aufgabe der bisherigen Nutzung, Trockenlegung, Umwandlung in Wirtschaftsgrünland oder Ackerflächen, Aufforstung und Düngung. Bei Aufgabe der extensiven Nutzung (Streumahd) wird der Anteil an Schilf zu hoch. Damit verschwinden die Enziane und auch die Wirtsameisen. Auch unsachgemäße Pflege der Vorkommensgebiete kann zu einem Rückgang führen. Am Ammersee bilden immer wieder auftretende Hochwasser mit längerer Überstauung der Flächen eine zusätzliche Gefahr und führen zum Verlust von Faltern und Wirtsameisen.

Streuwiesen mit Schwalbenwurz- u./oder Lungen-Enzian sollen nur in mehrjährigem Abstand und stets nach der Enzianblüte, also nicht vor Mitte, besser erst Ende September gemäht werden. Diese Mahd muss möglichst schonend vor sich gehen. Nester der für den Fortbestand der Falterpopulation lebenswichtigen Ameisenart dürfen nicht durch den Einsatz schwerer, den Boden schädigender Maschinen zerstört werden. Besser ist es, auch nicht zu tief zu mähen.



Lungenenzian-Ameisenbläuling (*Maculineaalcon*), oben Weibchen, unten Männchen, aus der Sammlung Clemens Drexl mit freundl. Genehmigung des Heimatmuseums Uffing (Franz Huber), Foto: Richard Brummer

Die anderen 3 Ameisenbläulinge

Schwarzfleckiger-, Quendel- od. Thymian-Ameisenbläuling (*Maculinea arion*)

Diese Art kommt bei uns am Ammersee nicht vor, im Alpenvorland ist sie ausgestorben. Ihr Vorkommen beschränkt sich heute auf warme Trockenbiotop der Alpen und den Fränkischen Jura. Die Eier werden auf Gewöhnlichem Thymian (*Thymus pulegioides*) und Gewöhnlichem Dost (*Origanum vulgare*), auch als Wilder Majoran bekannt, kurz vor dem Erblühen abgelegt. Der Falter fliegt im Juli, wobei es erstaunlicher Weise an höheren Standorten früher los geht.

Interessant ist die Tatsache., dass sich die zuerst schlüpfenden Männchen im Gegensatz zum bekannten Hilltopping der Schwalbenschwänze an den tiefsten Stellen im Gelände sammeln und dort auf und ab fliegend die Ankunft der Weibchen abwarten. *Maculinea arion* ist beim Gefährdungsgrad in der BRD auf 2 (stark gefährdet) und in Bayern auf 3 (gefährdet) eingestuft.

Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*)

Eine Art, die auch zu unserer Ammersee-Schmetterlingsfauna gehört. Wie der Name schon sagt, ist diese Art an das Vorkommen des Großen Wiesenknopfs (*Sanguisorba officinalis*) gebunden. Der Falter bevorzugt dabei feuchtere Streuwiesenbereiche als die nachfolgende Art *Maculinea nausithous* und damit auch die Wirtsameise *Myrmica scabrinodis*. Gelegentlich aber auch *Myrmica rubra*, die Wirtsameise von *Maculinea nausithous*, sobald die Bodenverhältnisse etwas trockener sind.

Der Falter legt seine Eier an sehr junge, noch grüne, seltener an schon errötende Wiesenknopfblütenköpfchen, in die sich die schlüpfenden Raupen einbohren. Der Falter selbst nutzt fast ausschließlich den Großen Wiesenknopf als Nektarquelle, wie auch der Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling. Um Fotos der beiden Arten zu bekommen, brauch man vor keiner anderen Pflanze lauern. Die Blütenköpfchen werden sogar als Treffpunkt der Geschlechter und als Schlafplatz genutzt, dies gilt auch für die nachfolgende Art. Eine Mahd im Juli/August wirkt sich für die Art verheerend aus. Deshalb wird empfohlen, in der 1. Junihälfte und wenn überhaupt nötig erst wieder ab Mitte September zu mähen. Damit ist in vielen Fällen auch ein Schutz für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling gegeben.

Der Falter wird in der Roten Liste der BRD und Bayerns unter 2 (stark gefährdet) eingestuft.

Dunkler od. Schwarzblauer Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*)

Auch diesen Schmetterling haben wir noch in den Ammerseemooren am Südufer und sein Verbreitungsgebiet ist bedingt durch die gleichen Biotopansprüche deckungsgleich mit dem des Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings, erstreckt sich aber auch noch darüber hinaus in günstige Mähwiesen hinein. Deshalb ist dieser Falter etwas "häufiger" anzutreffen als obige Art. *Maculinea nausithous* ist noch extremer an den Großen Wiesenknopf gebunden. Nektaraufnahme, Balz, Kopula und Eiablage finden ausschließlich auf dieser Pflanze statt. Dazu bevorzugt der Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling im Gegensatz zu obiger Art nicht grüne, sondern meist schon rote, größere Köpfchen. Wie alle Bläulinge haben die Raupen eine an Asseln erinnernde Körperform. Auf den Wiesenknopfblüten sind sie zur Tarnung rot gefärbt. Im Bau der Wirtsameise, hier *Myrmica rubra*, verblassen sie zusehnds.

In der Roten Liste der BRD wird dieser Schmetterling unter 3 (gefährdet) eingestuft, was auch für Bayern gilt.



Die Ameisen-Bläulinge sind mit ausgebreiteter Flügeloberseite in natura kaum zu sehen. Hier ein Ausschnitt der Sammlung Clemens Drexl mit freundlicher Genehmigung des Heimatmuseums Uffing (Franz Huber).

v.l.n.r.: Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling, Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling und Schwarzfleckiger Ameisenbläuling im Größenvergleich. Oben jeweils Weibchen, unten Männchen. Foto: Richard Brummer

Literatur

- BAYER, SIMLU u. ANL (Hrsg.), 1995: Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.9, Lebensraumtyp Streuwiesen, Laufen;
- BRÄU, M. u. B. QUINGER, 2000: Aktualisierung der Zustandserfassung 1996/97 u. Dokumentation der Auswirkungen des Pfingsthochwassers, Auftragsarbeit für die Schutzgemeinschaft Ammersee-Süd e.V.;
- BRÄU, M., 2005: Entwicklung der Bestände ausgewählter Insektenarten im NSG "Vogelfreistätte Ammersee-Südufer" nach dem Hochwasser von 1999, unveröffentl. Gutachten für die Regierung von Oberbayern;
- BRUMMER, R., 2004: Der Enzian-Ameisenbläuling (*Maculinea alcon*), Jahresbericht 2004 der Schutzgemeinschaft Ammersee-Süd e.V.;
- Ebert, G. (Hrsg.), 1993: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 2, Tagfalter II, Ulmer-Verlag, Stuttgart;
- HIGGINS, L.G. u. N.D. RILEY, 1979: Die Tagfalter Europas u. Nordwestafrikas, Parey Verlag, Hamburg;
- LFU BAYERN, 2003: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns, Schriftenreihe Heft 166, Augsburg;
- PFEUFFER, E., 2013: Der Enzian-Ameisenbläuling... im Raum Augsburg, Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins f. Schwaben e.V.;
- SEIFERT, B., 1996: Ameisen, Naturbuch Verlag, Augsburg;
- SEIFERT, B., 2007: Die Ameisen Mittel- u. Nordeuropas, Iutra-Verlags- u. Vertriebsgesellschaft, Görlitz/Tauer;
- WEIDEMANN, H.-J., 1986: Tagfalter, Band 1, Verlag Neumann-Neudamm, Melsungen;

Richard Brummer



Pfeifengraswiese, mit Lungen-Enzian Habitat von *Maculinea alcon*. Hier allerdings ein Blaukernauge (*Minois dryas*) auf Teufels-Abbiß
Foto: Helene Falk