

Zur Ökologie des Eschenscheckenfalters (*Euphydryas maturna*) im niederösterreichischen Weinviertel

Ulrich STRAKA*

Abstract

On the ecology of the Scarce Fritillary (*Euphydryas maturna*) in the Weinviertel, Lower Austria. – In 2010–2012 a former unknown population of the Scarce Fritillary *Euphydryas maturna* was studied in the northeastern part of Lower Austria. The habitat was a mixed oak-forest partly managed as coppice with standards. In contrast to other populations of Central Europe *Euphydryas maturna* was observed in high densities with more than 150 butterflies at rich nectaring sites and local concentrations of more than 100 larval nests. Nectaring was mainly observed on *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris* and *Ligustrum vulgare*. Depending on availability egg batches were laid either on *Fraxinus excelsior* or *Ligustrum vulgare*. A remarkable concentration of egg-batches on certain trees or bushes, leaves or even leaflets was frequently observed. Further details on habitat selection for oviposition and of egg-batch sizes are presented. In early spring before bud opening of *Fraxinus excelsior* post-hibernation larvae fed on *Ligustrum vulgare*, *Veronica sublobata* and withered blossoms of *Fraxinus excelsior* lying on the ground. Rearing of larvae in captivity exhibited a mainly one-year life cycle and the usage of further possible food plants like *Viburnum lantana*, *Lonicera xylosteum* und *Populus tremula*. Up to three generations of *Cotesia* parasitoids (Braconidae) were observed in one generation of *Euphydryas* hosts.

Key words: *Euphydryas maturna*, biology, egg-laying, food plants, Lower Austria.

Zusammenfassung

In den Jahren 2010–2012 wurde eine zuvor unbekannte Population des Eschen-Scheckenfalters (*Euphydryas maturna*) im niederösterreichischen Weinviertel untersucht. Den Lebensraum bildeten teilweise noch als Mittelwald bewirtschaftete Eichenmischwälder. Im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Populationen wurden ungewöhnlich hohe Populationsdichten mit Konzentrationen von mehr als 150 Faltern an Stellen mit reichem Angebot an Nektarpflanzen bzw. lokaler Häufung von über 100 Raupennestern beobachtet. Die wichtigsten Nektarpflanzen waren *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris* und *Ligustrum vulgare*. In Abhängigkeit vom Angebot erfolgten Eiablagen entweder überwiegend an *Fraxinus excelsior* oder an *Ligustrum vulgare*. Oft wurden die Eigelege konzentriert auf bestimmten Bäumen oder Sträuchern beziehungsweise einzelnen Blättern oder Blattteilen abgelegt. Details zur Wahl des Eiablageortes und zur Gelegegröße werden präsentiert. Nach der Überwinterung fraßen die Raupen vor der Belaubung von *Fraxinus excelsior* an *Ligustrum vulgare*, *Veronica sublobata* und abgefallenen Blüten von *Fraxinus excelsior*. Ergänzende Untersuchungen zur Entwicklungsdauer und Nahrungswahl durch Laborhaltung von Raupen ergaben einen überwiegend einjährigen Entwicklungszyklus sowie die Nutzung weiterer Raupenfraßpflanzen wie *Viburnum lantana*, *Lonicera xylosteum* und *Populus tremula*. Bis zu drei Generationen von Parasitoiden (*Cotesia* sp., Braconidae) wurden an einer Wirtsgeneration von *Euphydryas maturna* beobachtet.

* Dr. Ulrich STRAKA, Institut für Zoologie, Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich (Vienna, Austria). E-mail: Ulrich.Straka@boku.ac.at

Einleitung

Euphydryas maturna ist eine südsibirisch mongolische Art, deren Verbreitungsgebiet von Mittelasien bis nach Mitteleuropa reicht. In Mitteleuropa ist die Art nur regional verbreitet. In Österreich ist neben der Nominatform *E. maturna maturna* LINNAEUS, 1758 auch die Unterart *E. maturna urbani* HIRSCHKE, 1901 vertreten (VARGA 1977, VOGLER 1980, KUDRNA 2002, RAKOSY & al. 2012). Auf Grund stark rückläufiger Bestände wurde *Euphydryas maturna* durch die Europäische Kommission als prioritäre Art in die Anhänge II und IV der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie aufgenommen. Als Grundlage eventueller Schutzmaßnahmen sind Untersuchungen zu Verbreitung und Ökologie unbedingt erforderlich. Die bisher vorliegenden Forschungsergebnisse zeigen, dass innerhalb des europäischen Verbreitungsgebietes teilweise erhebliche Unterschiede in der Wahl der Eiablagepflanzen und Raupennahrungspflanzen bestehen (z. B. WAHLBERG 1998, 2001, PRETSCHER 2000). In Mitteleuropa besiedelt *Euphydryas maturna* Lichtungen und aufgelichtete Waldbestände in eschenreichen Laubwäldern. Die Eiablage erfolgt fast ausschließlich an Eschen (*Fraxinus excelsior*), nach der Überwinterung fressen die Larven bis zum Laubausbruch der Esche an krautigen Pflanzen und Sträuchern (PRETSCHER 2000, BOLZ 2001, FREESE & al. 2006).

Die aktuelle Verbreitung in Österreich ist nur unzureichend erforscht (HÖTTINGER & al. 2005). Von den in Niederösterreich bekannten Vorkommen konnten nach 1980 nur noch wenige bestätigt werden. Angaben zur aktuellen Bestandessituation und Ökologie fehlen (HÖTTINGER & PENNERSTORFER 1999, HÖTTINGER & al. 2005). Die Entdeckung eines bisher unbekanntes Vorkommens im niederösterreichischen Weinviertel im Jahr 2010 bot die Gelegenheit, Beobachtungsdaten zur Ökologie einer Population von *E. maturna* aus dem pannonischen Klimaraum Niederösterreichs zu sammeln, die im Folgenden präsentiert werden.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (aus Artenschutzgründen erfolgt keine genauere Ortsangabe) liegt im östlichen Weinviertel, das den nördlichen Teil des Wiener Beckens bildet. Die sanft hügelige Landschaft des Weinviertels wird gegenwärtig überwiegend ackerbaulich genutzt, von der ursprünglichen Waldbedeckung sind lediglich einzelne isolierte Waldreste erhalten.

Das untersuchte Waldgebiet (Seehöhe 215–360 m) zählt mit einer Ausdehnung von etwa 20 km² zu den größeren Waldresten im Weinviertel. Die angrenzende Agrarlandschaft wird intensiv ackerbaulich genutzt, Grünlandflächen fehlen. Der geologische Untergrund besteht aus tertiärzeitlichen Schottern mit teilweiser Lössüberlagerung. Die hügelige Landschaft ist durch mehrere Grabensysteme gegliedert. Fließgewässer mit ständiger Wasserführung fehlen. Durch die forstwirtschaftliche Nutzung ergibt sich eine breite Palette unterschiedlicher Zustandsformen. Die größten Flächenanteile haben Eichenmischwälder, die teilweise noch im traditionellen Mittelwaldbetrieb, aber

häufig auch als Ausschlagwälder mit hochwaldartigem Bestandaufbau bewirtschaftet werden. Das Oberholz wird fast ausschließlich von der Traubeneiche (*Quercus petraea*) gebildet, auf wasserhaushaltsbegünstigten Standorten (Unterhänge, Talsohlen) oftmals gemeinsam mit der Esche (*Fraxinus excelsior*). Im Nebenbestand ist neben heimischen Laubäusern – v. a. Hainbuche (*Carpinus betulus*) und Feldahorn (*Acer campestre*) – die Robinie (*Robinia pseudacacia*) weit verbreitet, teilweise auch dominierend. Kennzeichnend für die Mittelwaldbewirtschaftung ist auch das stellenweise häufige Vorkommen von Hängebirke (*Betula pendula*) und Zitterpappel (*Populus tremula*). Charakteristische Pflanzen dieser wärmebegünstigten Waldgesellschaften sind beispielsweise *Ajuga genevensis*, *Carex pilosa*, *Dictamnus albus*, *Lathyrus niger*, *Melittis melissophyllum* und *Orchis purpurea*. Vor allem auf Standorten mit günstigem Wuchspotential werden auch größere Flächen von Nadelholzforsten mit Fichte (*Picea abies*), Lärche (*Larix* sp. oder Rotföhre (*Pinus sylvestris*)) eingenommen. Gemäß den unterschiedlichen Besitzverhältnissen erfolgen Bewirtschaftungsmaßnahmen einerseits sehr kleinräumig, andererseits aber auch auf Teilflächen, die mehrere Hektar groß sind.

Das Gebiet ist dem pannonischen Klimaraum zuzuordnen, geprägt von geringen Niederschlägen (400–700mm/Jahr) und starken Temperaturschwankungen (über 20 °C zwischen Jänner- und Julimittel) (NAGL 2002a, b).

Methodik

Die Freilanderhebungen wurden in den Jahren 2010 bis 2012 durchgeführt. Nach der Entdeckung des Vorkommens von *E. maturna* durch den zufälligen Fund einer Raupe und einer Puppe im Frühjahr 2010 wurde das Gebiet in den Monaten Juni bis August an vier Tagen aufgesucht, um durch die Suche nach Faltern und Präimaginalstadien (Eigelege, Raupennester) einen ersten Überblick über die räumliche und ökologische Verbreitung von *E. maturna* zu gewinnen. In den Jahren 2011 und 2012 wurden zwischen März und August an 15 bzw. 12 Tagen die bereits bekannten Vorkommen kontrolliert und es wurde nach weiteren Vorkommen gesucht. Eine flächendeckende Erhebung des gesamten Waldgebietes war aus Zeitgründen im Rahmen der Untersuchung nicht möglich.

Im Gelände wurden alle Falterbeobachtungen und nach Möglichkeit auch Details zum Verhalten, insbesondere zum Blütenbesuch, notiert. Die Begehungen erfolgten dabei vor allem als Transekte entlang des Wegenetzes. Zur Charakterisierung der Häufigkeit wurden Tagessummen der Falterbeobachtungen verwendet. Wurden Teilstrecken an einem Tag mehrfach begangen, wurde jeweils die Maximalzahl berücksichtigt. Die Suche nach Eigelegen und Raupen wurde vorwiegend an bereits durch Falterbeobachtungen bekannten Lokalitäten durchgeführt. Durch die Anfertigung von Skizzen und die fotografische Dokumentation von Eigelegen und Raupennestern konnten Doppelzählungen bei der wiederholten Kontrolle von Teilflächen vermieden werden.

Tab. 1: Anzahl (Tagessummen) beobachteter Falter von *E. maturna* in den Jahren 2010–2012. Männchen (♂), Weibchen (♀). / *Sightings of E. maturna butterflies in the years 2010–2012. Males (♂), females (♀).*

2010		2011		2012	
Datum	Anzahl	Datum	Anzahl	Datum	Anzahl
–	–	13.5.	0	8.5.	0
–	–	24.5.	28 ♂♂, 5 ♀♀	24.5.	21 ♂♂, 3 ♀♀
–	–	31.5.	282 (236 ♂♂, 36 ♀♀)	30.5.	76 ♂♂, 10 ♀♀
–	–	7.6.	434 (198 ♂♂, 227 ♀♀)	6.6.	10 ♂♂, 22 ♀♀
–	–	11.6.	56 ♂♂, 76 ♀♀	–	–
–	–	15.6.	15 ♂♂, 33 ♀♀	14.6.	14 ♂♂, 46 ♀♀
20.6.	175	21.6.	2 ♀♀	20.6.	2 ♀♀
23.6.	69	28.6.	0	–	–
6.7.	0	7.7.	0	3.7.	0

Die Eigelege von *E. maturna* befinden sich als ein- oder mehrschichtige Eispiegel auf der Blattunterseite und lassen sich eindeutig erkennen. Die Farbe frischer Gelege ist gelb. Ältere sind braun bzw. rot, vor dem Schlüpfen der Raupen grau oder bläulich gefärbt (SELZER 1911). Die Gelegegröße wurde anhand von Fotobelegen ermittelt. Eine Beschreibung der Raupen gibt WAHLBERG (2000). Im Freiland ist die Unterscheidung der einzelnen Raupenstadien teilweise schwierig. Während L1 und L2 auf Grund der Färbung und Bedornung gut zu erkennen sind, ist eine Unterscheidung der sehr ähnlichen, überwiegend schwarz gefärbten L3 und L4 oft nicht möglich. Die meist auffallend gelb-schwarz gezeichneten L5- und L6-Raupen sind v. a. anhand der Größe der Kopfkapsel recht gut zu unterscheiden. Vor der Überwinterung leben die Raupen auf den Ablagepflanzen in gemeinschaftlichen Gespinsten (Raupennestern), welche die Raupen eines oder mehrerer Gelege umfassen (ELIASSON & SHAW 2003). Eine Zählung der in den Gespinsten versteckten Jungraupen wurde nicht durchgeführt, es wurden lediglich die Häufigkeit und das Entwicklungsstadium der sichtbaren Raupen abgeschätzt und notiert.

Ergänzende Beobachtungen zu Entwicklungsverlauf und Nahrungswahl erfolgten durch zeitweise Haltung und Aufzucht von Larven (Sammelbewilligung RU5-BE-840/001-2012 gemäß § 20 Abs. 4 des NÖ Naturschutzgesetzes 2000). Die Haltung erfolgte gruppenweise in mit Küchenpapier ausgelegten Plastikdosen, die während der Aktivitätsperiode der Raupen täglich kontrolliert wurden. Um die Licht- und Temperaturverhältnisse möglichst ähnlich den Freilandbedingungen zu gestalten, waren die Aufzuchtbehälter im zeitigen Frühjahr in einem ungeheizten Gewächshaus, später an einer schattigen Stelle im eigenen Garten aufgestellt. Während der Überwinterung in einem Gartenhäuschen waren die Raupen auch zeitweise Minustemperaturen ausgesetzt. Alle geschlüpften Falter wurden am Herkunftsort freigelassen.

Bezüglich der Witterungsverhältnisse unterschieden sich die Untersuchungsjahre im Zeitraum April bis Juli deutlich. Das Frühjahr 2010 war insbesondere im Mai ausgesprochen kühl und feucht (nach eigenen Messungen in Stockerau 23 Regentage mit

Tab. 2: Übersicht der individuenreichsten Vorkommen von *E. maturna* im Untersuchungsgebiet in den Jahren 2010–2012. / *Habitats and abundance of the most important subpopulations of E. maturna in the years 2010–2012.*

Nr.	Lebensraum	Ausdehnung	Häufigkeit (2010) 2011	Häufigkeit 2012
1	Talboden, frischer, eschenreicher Laubwald in Waldrandlage	Wirtschaftsweg (ca. 600 m)	max. 46 ♂♂, 40 ♀♀ am 7.6. 2011; 50 Raupennester an 27 <i>F. excelsior</i>	max. 19 ♂♂ am 30.5., Gelege / Raupennester nicht erfasst
2	flacher Graben, frischer, eschenreicher Laubwald	Wirtschaftsweg (ca. 1100m) und weгнаhe Waldflächen	max. 56 ♂♂, 76 ♀♀ am 11.6.2011; 47 Raupennester an 26 <i>F. excelsior</i>	max. 1 ♂, 1 ♀ am 14.6., mind. 20 Eigelege / Raupennester an 13 <i>F. excelsior</i>
3	flacher Graben, frischer, eschenreicher Laubwald, angrenzend an Kahlschlagfläche	Wirtschaftsweg (ca. 300m) und weгнаhe Waldflächen	max. 174 Ex. am 20.6. 2010 bzw. 93 ♂♂, 87 ♀♀ am 7.6.2011; 2010: mind. 74 Eigelege / Raupennester an 25 <i>F. excelsior</i> , 2011: 108 Raupennester an 46 <i>F. excelsior</i>	max. 19 ♂♂, 8 ♀♀ am 30.5. bzw. 4 ♂♂, 26 ♀♀ am 14.6.; mind. 26 Eigelege / Raupennester an 6 <i>F. excelsior</i>
4	flacher Graben, frischer, eschenreicher Laubwald	Wirtschaftsweg (ca. 200 m) und weгнаhe Waldflächen	max. 41 ♂♂, 63 ♀♀ am 7.6.2011; 47 Raupennester an 22 <i>F. excelsior</i>	max. 4 ♂♂ am 30.5. bzw. 1 ♂, 5 ♀♀ am 5.6.; mind. 18 Eigelege / Raupennester an 9 <i>F. excelsior</i>
5	Kuppenlage, mäßig frischer Eichenwald	Wirtschaftsweg (ca. 300m) und weгнаhe Waldflächen	max. 1 ♂, 5 ♀♀ am 7.6.2011; 19 Raupennester an 14 <i>F. excelsior</i> und mind. 44 Eigelege / Raupennester an 8 <i>L. vulgare</i>	max. 8 ♂♂, 1 ♀ am 30.5.; mind. 18 Eigelege / Raupennester an 6 <i>F. excelsior</i> und mind. 11 Eigelege / Raupennester an 6 <i>L. vulgare</i>

über 1 mm Niederschlag, 7 Tage mit Tagesmaximum > 20 °C), in den Jahren 2011 und 2012 hingegen warm und trocken (6 bzw. 9 Regentage, 19 bzw. 22 Tage mit Tagesmaximum > 20 °C). Im Frühjahr 2012 erlitten viele Eschen Frostschäden durch einen Spätfrost in der ersten Aprildekade sowie durch einen ungewöhnlich starken Spätfrost am 18.5.2012.

Ergebnisse der Freilanduntersuchung

Falterbeobachtungen

Die Flugzeit von *E. maturna* reichte von der dritten Maidekade bis zur dritten Junidekade (Tab. 1). In den Jahren 2011 und 2012 wurden erste Falter am 24.5., die letzten sehr abgeflogenen weiblichen Falter am 21.6. bzw. 20.6. beobachtet. Im feucht kühlen Frühjahr 2010 wurde das Auftreten der Imagines unzureichend erfasst, jedoch konnte noch am 20.6. eine Ansammlung von >170 Faltern beobachtet werden. Trotz vergleichbarer Beobachtungsintensität waren die im Jahr 2012 ermittelten Individuenzahlen geringer als in den Jahren 2010 und 2011. In der phänologischen Populationsentwicklung zeigte sich eine deutliche Protandrie.

Tab. 3: Nektarpflanzen und Anzahl der beim Blütenbesuch beobachteten Individuen von *E. matura* in den Jahren 2010–2012. / *Nectar-plant species and number of sightings of E. matura in the years 2010–2012.*

Tag/Monat	24.5.	24.5.	30.5.	31.5.	6.6.	7.6.	11.6.	14.6.	15.6.	20.6.	20.6.	23.6.	Summe
Jahr	2011	2012	2012	2011	2012	2011	2011	2012	2011	2010	2012	2010	
<i>Aegopodium podagraria</i>	23	3	26	102	14	249	83	41	26	172	2	55	796
<i>Anthriscus sylvestris</i>	2	–	6	11	–	15	31	2	1	–	–	–	68
<i>Cornus sanguinea</i>	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
<i>Cirsium palustre</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1
<i>Lapsana communis</i>	–	–	–	–	–	–	7	–	–	–	–	–	7
<i>Ligustrum vulgare</i>	–	–	4	–	2	94	–	1	7	1	–	3	112
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	–	–	–	1	–	2	–	–	–	–	–	–	3
<i>Tanacetum corymbosum</i>	–	–	–	–	–	–	5	–	–	1	–	3	9
<i>Taraxacum officinale</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1
Summe	25	3	36	115	16	360	126	45	35	174	2	62	999

Die in den Jahren 2010 bis 2012 gesammelten Beobachtungsdaten zeigten eine sehr ungleichmäßige Verbreitung von *E. matura* im Untersuchungsgebiet. Die allgemein als selten geltende Art war stellenweise in recht hoher Dichte zu beobachten, fehlte aber abseits dieser lokalen Vorkommen in größeren Teilen des Waldgebietes vollständig. Die fünf größten, in Tabelle 2 angeführten Vorkommen waren zwischen 200 m und 1450 m vom nächsten Vorkommen entfernt. Die Vorkommen befanden sich überwiegend auf den feuchteren Standorten (Talsolesen, Unterhänge) mit reichen Eschen-vorkommen. Lokal waren aber auch trockenere Standorte auf Höhenrücken besiedelt, wo lichte Eichenwälder mit Liguster im Unterwuchs genutzt wurden, in denen Eschen nur vereinzelt zu finden waren. Bei einem Großteil der besiedelten Laubwaldbestände war neben heimischen Baumarten auch *Robinia pseudacacia* am Bestandesaufbau beteiligt. Kennzeichnend für solche Waldbestände war ein recht liches Kronendach und eine meist gut entwickelte Krautschicht. Beobachtungen gelangen überwiegend innerhalb des Waldes an Wirtschaftswegen, im Randbereich von Schlag- und Jungwaldflächen und in nach Durchforstung oder Einzelbaumentnahme aufgelichteten Waldbeständen, daneben aber auch an äußeren Waldrändern, die an Agrarflächen angrenzten (vgl. Tab. 2).

Größere Konzentrationen von Faltern standen meist im Zusammenhang mit dem gehäuften Vorkommen geeigneter Blütenpflanzen im Nahbereich von potentiellen Ei-ablagepflanzen. Von allen im Jahr 2011 festgestellten *E. matura* ($n = 1117$) saßen 60% der Männchen und 86% der Weibchen auf Blüten. Oftmals waren auf engem Raum mehrere Falter beim gemeinsamen Blütenbesuch zu beobachten. Die Mehrheit der besuchten Blüten entfiel auf weiß blühende Pflanzenarten. *Aegopodium podagraria* war die mit Abstand am häufigsten und an der Mehrzahl der Flugstellen genutzte Nektarpflanze. Bei geringem oder fehlendem Angebot von *A. podagraria* waren *Ligustrum vulgare* und *Anthriscus sylvestris* weitere wichtige Nektarpflanzen (Tab. 3).

Tab. 4: Anzahl der beim Blütenbesuch an *Aegopodium podagraria* beobachteten Individuen von *E. maturna* entlang einer etwa 100 m langen Wegstrecke (ostexponierter Waldrand) an mehreren Zählterminen im Frühjahr 2011. / *Sightings of E. maturna nectaring on Aegopodium podagraria at a census plot (100 meters of an east-orientated forest edge) at different times in spring 2011.*

Tageszeit / Datum	24.5.	31.5.	7.6.	15.6.
8:30	–	–	–	4 ♂♂, 4 ♀♀
9:00	–	–	–	8 ♂♂, 13 ♀♀
9:30	17 ♂♂, 1 ♀	74 ♂♂, 14 ♀♀	68 ♂♂, 80 ♀♀	–
10:00	20 ♂♂, 3 ♀♀	–	–	–
10:30	–	–	–	–
11:00	1 ♂, 1 ♀	–	–	–
11:30	2 ♂♂, 1 ♀	13 ♂♂, 10 ♀♀	–	–

Die Bedeutung des Nektarangebotes für *E. maturna* soll am folgenden Beispiel verdeutlicht werden. Im Frühjahr 2010 wuchsen auf einer ca. 3,5 ha großen, im selben Jahr geschlägerten Kahlschlagfläche in einer randlich gelegenen Senke auf einer Fläche von etwa 20 × 100 m zahlreiche blühende *Aegopodium podagraria*. Am 20. 6. wurden hier bei kühlem und nur teilweise sonnigem Wetter 172 *E. maturna* auf 96 blühenden Pflanzen gezählt. Auf fast der Hälfte der genutzten Blütenstände (45 %) saßen gleichzeitig mehrere (2–7) Falter. Am 23. 6. war bereits ein Großteil dieser Pflanzen verblüht, die noch Blühenden waren fast alle mit Faltern besetzt. Auf insgesamt 23 Pflanzen wurden 55 überwiegend weibliche *E. maturna* (1–11 Falter pro Blütenstand) gezählt. Im Frühjahr 2011 wurde die gesamte Kahlschlagfläche zur Flugzeit von *E. maturna* gehäckselt und gefräst und später mit Herbiziden behandelt, jedoch wuchsen entlang eines am westlichen Waldrand verlaufenden Wirtschaftsweges auf etwa 100 m Länge und 2–5 m Breite reich blühende Bestände von *A. podagraria*. Bei mehrfachen Zählungen zwischen 24. 5. (Pflanzen erst teilweise blühend) und 21. 6. (Pflanzen völlig verblüht) konnten hier bis zu 148 *E. maturna* angetroffen werden, die auf Blüten von *A. podagraria* saßen. Zahlreiche in unmittelbarer Nähe blühende *Sambucus nigra* blieben ungenutzt. Bei an zwei Tagen durchgeführten Vergleichszählungen wurden am frühen Vormittag deutlich höhere Falterzahlen ermittelt als am späten Vormittag (vgl. Tab. 4). Im Frühjahr 2012 war nach erneutem Herbizideinsatz auch die am Waldrand wachsende Vegetation stark geschädigt. Nur in einem etwa 30 m langen und 1–5 m breiten Abschnitt waren noch blühende *A. podagraria* zu finden. Die Anzahl der beim Blütenbesuch beobachteten *E. maturna* betrug: 17 ♂♂, 6 ♀♀ am 30. 5.; 2 ♂♂, 12 ♀♀ am 6. 6.; 4 ♂♂, 24 ♀♀ am 14. 6. Am 20. 6. waren bereits alle *A. podagraria* verblüht.

Bei den Männchen bildeten die auf unbewachsenem Boden sitzenden Falter die zweithäufigste Beobachtungskategorie (38 %). Dabei handelte es sich um am Boden saugende Falter oder territoriale Männchen. Auf feuchten Stellen von Wirtschaftswegen waren mehrfach auch größere Ansammlungen von bis zu 25 Männchen anzutreffen. Bei Vorkommen an äußeren Waldrändern waren männliche Falter bis zu einer Entfer-

Tab. 5: Eiablagebeobachtungen von *E. maturna* und Dokumentation der Eigelege auf den belegten Eschen (*Fraxinus excelsior*) in den Jahren 2010–2012. / *Sightings of egg-laying females of E. maturna on Fraxinus excelsior and further documentation of egg-clusters in the years 2010–2012.*

Habitat	Dokumentation				
Esche (ca. 5 m), Jungwald mit Überhältern	–	–	–	23.6.2010, 9:20h, 2 Weibchen bei der Eiablage und ein 3. beim Eiablagensuchflug, bereits 2 gelbe und 1 braunes Eigelege auf 2 weiteren Blättern	–
Esche (ca. 10m), schmale Waldlichtung mit Überhältern, Durchforstung Winter 2010/2011	24.5.2011, 10:15h, 1 Weibchen Eiablagensuchflug, ab 10:30h Eiablage, bis mind. 11:15h. Zeitweise ein weiteres Weibchen beim Eiablagensuchflug an benachbarter Jungesche	7.6.2011, 10:00h, 1 Weibchen Eiablagensuchflug. Auf sieben Blättern ein frisches (gelbes) und sieben ältere Eigelege	15.6.2011, 1 Männchen Ansitz. Auf 8 Blättern 1 frisches (gelbes) und 10 ältere Eigelege	21.6.2011, auf 9 Blättern 12 ältere Eigelege, davon 3 mit geschlüpften Raupen	28.6.2011, auf 10 Blättern 13 Eigelege, davon 8 mit geschlüpften Raupen
4 junge Eschen (ca. 2 bis 5m), Jungwald mit Überhältern	–	7.6.2011, 12:20h, 2 Weibchen bei der Eiablage und 3 Weibchen beim Eiablagensuchflug an 4 benachbarten Eschen; bereits 6 Blätter mit 5 frischen (gelben) und 1 älteren Eigelege	15.6.2011, an 4 Eschen 7 Blätter mit 3 frischen (gelben) und 4 älteren Eigelegen	21.6., an 4 Eschen 9 Blätter mit 1 frischen (gelben) und 8 älteren Eigelegen	28.6.2011, an 4 Eschen 9 Blätter mit 9 Eigelegen, davon 3 mit geschlüpften Raupen
Esche (ca. 25m), belegte Blätter in 4 bzw. 7m Höhe, Jungwald mit Überhältern	–	7.6.2011, 12:30h, 1 Weibchen bei der Eiablage auf bereits belegtem Blatt; 2 frische (gelbe) Eigelege auf 2 Blättern	15.6.2011, an 5 Blättern 6 ältere Eigelege	–	28.6.2011, von den 6 Eigelegen 2 völlig und 2 teilweise geplündert
Esche (ca. 2m), Waldlichtung mit Überhältern, Durchforstung Winter 2010/2011	–	–	11.6.2011, 12:30h, ein Weibchen beginnt mit der Eiablage auf Blatt mit älterem Eigelege; bereits 2 ältere Eigelege auf 2 weiteren Blättern	–	7.7.2011, 1 Raupennest und 2 Eigelege mit geschlüpften Raupen an 3 Blättern
Esche (ca. 5m), Jungwald mit Überhältern	24.5.2012, 11:50h, 1 Weibchen bei der Eiablage.	6.6.2012, an 3 Blättern 1 frisches (gelbes) und 2 ältere Eigelege.	14.6.2012, 10:10h, 1 Weibchen beim Suchflug; 11:40h 2 Weibchen bei der Eiablage; 1 frisches und 5 ältere Gelege an 5 weiteren Blättern	20.6.2012, an 7 Blättern zwei Raupennester und 7 Eigelege	–

nung von 30m zum Waldrand auf zwischen Ackerflächen verlaufenden Wirtschaftswegen zu beobachten. In zwei Teilflächen wurden männliche Falter wiederholt auch auf den am Waldrand verlaufenden asphaltierten Straßen festgestellt.

Beobachtungen von Eiablagen an *Fraxinus excelsior* verteilten sich über die gesamte Flugzeit. Die von den frühen Vormittagsstunden bis zur Tagesmitte bei der Eiablage

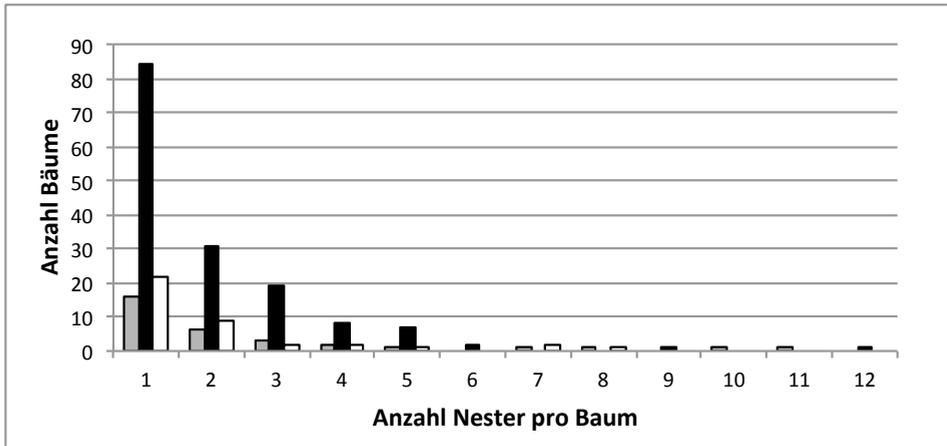


Abb. 1: Häufigkeitsverteilung der Raupennester von *E. maturna* auf *Fraxinus excelsior* im Jahr 2010 (graue Balken, 86 Raupennester auf 32 Bäumen), im Jahr 2011 (schwarze Balken, 328 Raupennester auf 153 Bäumen) und im Jahr 2012 (weiße Balken, 81 Raupennester auf 39 Bäumen). / *Distribution of communal nests of E. maturna on Fraxinus excelsior in 2010 (grey bars: 86 communal nests on 32 trees), 2011 (black bars: 328 communal nests on 153 trees), and 2012 (white bars: 81 communal nests on 39 trees).*

angetroffenen Weibchen nutzten stets besonnte Blätter. Bei vier der acht Beobachtungen waren gleichzeitig mehrere Weibchen auf demselben oder einem benachbarten Baum anwesend. In allen Fällen befanden sich auf denselben Eschen entweder bereits andere Eigelege, oder diese Bäume wurden zu einem späteren Zeitpunkt erneut belegt (vgl. Tab. 5).

Beobachtungen von Präimaginalstadien

Die Suche nach Eigelegen und Raupennestern von *E. maturna* wurde vor allem im Nahbereich der Stellen mit Falterbeobachtungen (siehe oben) durchgeführt. Bei stichprobenartigen Kontrollen zeigte sich, dass Eiablagen außer in standorttypischen Laubwaldbeständen zumindest vereinzelt auch in forstlich stark veränderten, standortfremden Koniferenbeständen erfolgten. So fanden sich in einem durch das Absterben mehrerer Bäume aufgelichteten Fichten-Rotföhren-Lärchen-Bestand mit üppigem Unterwuchs von Brennnessel (*Urtica dioica*) auf den aus dem Stamm wachsenden Ersatztrieben einer etwa 25 m hohen Esche drei Raupennester. In einem anderen Fall konnte in einem Lärchen-Bestand mit einzelnen Traubeneichen nach kurzer Nachsuche ein Raupennest auf dem im Unterwuchs dominierenden *Ligustrum vulgare* entdeckt werden.

Die überwiegende Zahl der Raupennester wurde an Eschen (*Fraxinus excelsior*) gefunden. Auffallend war die geklumpfte Verteilung der Raupennester, die sich in der gehäuften Nutzung benachbarter Bäume, der mehrfachen Nutzung einzelner Bäume und auf den genutzten Bäumen in der Mehrfachbelegung einzelner Äste oder Blätter

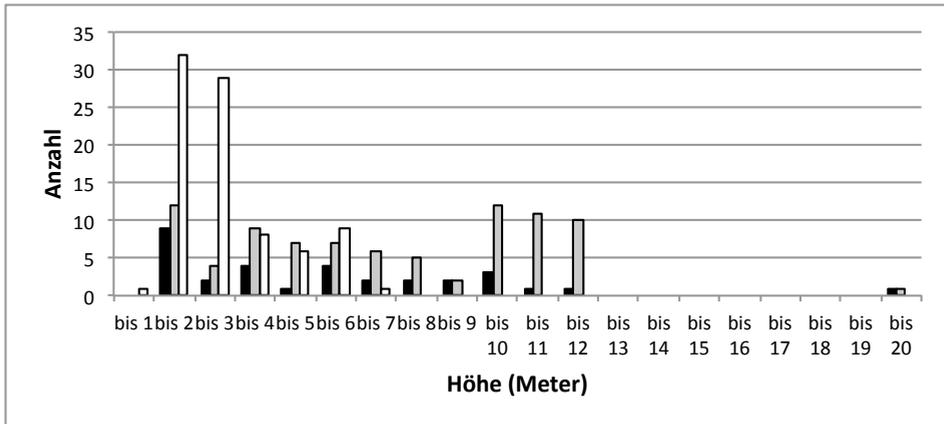


Abb. 2: Verteilung der Raupennester ($n = 86$) von *E. maturna* auf *Fraxinus excelsior* ($n = 32$) verschiedener Wuchshöhe im Jahre 2010. Schwarze Balken: Anzahl der genutzten Bäume in den Baumhöhenklassen; graue Balken: Anzahl der Raupennester auf Bäumen der einzelnen Höhenklassen; weiße Balken: Nesthöhe, Anzahl der Raupennester je Höhenklasse. / *Distribution of communal nests ($n = 86$) of *E. maturna* on *Fraxinus excelsior* ($n = 32$) of different size in 2010. Black bars: number of trees (with communal nests) of different height classes; grey bars: number of communal nests on trees of different height classes; white bars: height of communal nests, number of nests in different height classes.*

zeigte. Von den insgesamt 224 dokumentierten Bäumen waren 52,7% mit mehreren, maximal zwölf Raupennestern besetzt (Abb. 1). Von insgesamt 495 Raupennestern befanden sich 76% auf mehrfach belegten Bäumen, etwa 33% aller gefundenen Raupennester entfiel auf die 20 Bäume (11%) mit fünf und mehr Nestern.

Die genutzten Eschen waren zwischen 1,2 und 25 m hoch (Mittelwert = $5,4 \pm 4,6$ m). Die Raupennester fanden sich in 0,9 bis maximal 12 m Höhe (Mittelwert = $2,6 \pm 1,4$ m) (Abb. 2, 3). Am häufigsten waren jüngere, 1–6 m hohe Eschen, vereinzelt aber auch ältere bereits fruchtende Bäume besetzt. Bei großen Bäumen wurden entweder Äste im unteren Kronenbereich, oder aber aus dem Stamm oder der Stammbasis wachsende Ersatztriebe genutzt.

Bei Eschen, die noch vor dem Schlüpfen der Raupen erfasst wurde, fanden sich oftmals pro Blatt bzw. sogar auf einzelnen Fiederblättchen mehrere Eigelege. Nach dem Schlüpfen der Raupen war die Zahl der Eigelege nicht mehr feststellbar, da sich die Raupen von mehrfach belegten Blättern in der Regel in gemeinsamen Raupenge-spinsten aufhielten. Bei wiederholten Kontrollen einzelner Bäume ergaben sich dadurch teilweise beträchtliche Unterschiede in der Anzahl der pro Baum erfassten Eigelege und Raupennester.

Zwischen 24.5 und 28.6.2011 wurden noch vor dem Schlüpfen der Raupen auf 53 Eschen insgesamt 122 Blätter (1–10 Blätter pro Baum, Mittelwert = 2,3) mit 178 Ei-

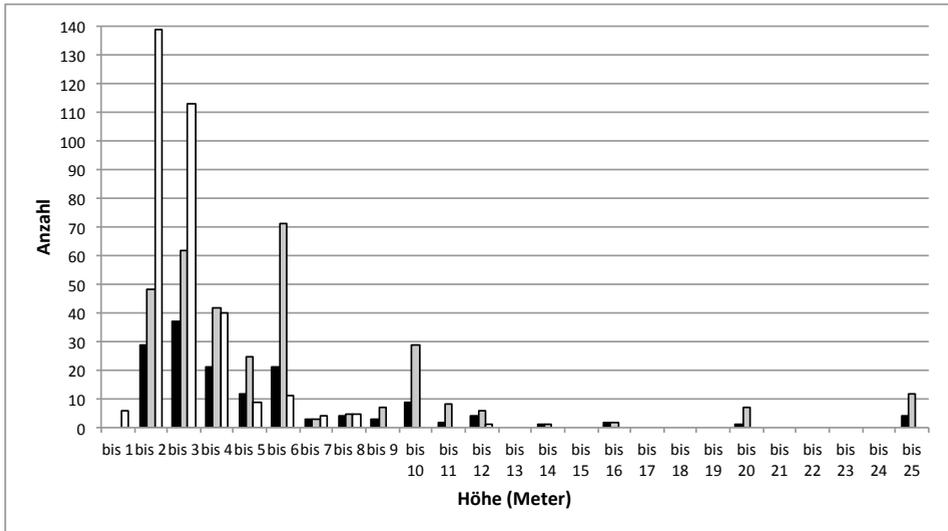


Abb. 3: Verteilung der Raupennester ($n = 328$) von *E. maturna* auf *Fraxinus excelsior* ($n = 153$) verschiedener Wuchshöhe im Jahre 2011. Schwarze Balken: Anzahl der genutzten Bäume in den Baumhöhenklassen, graue Balken: Anzahl der Raupennester auf Bäumen der einzelnen Höhenklassen; weiße Balken: Nesthöhe, Anzahl der Raupennester je Höhenklasse. / *Distribution of communal nests ($n = 328$) of *E. maturna* on *Fraxinus excelsior* ($n = 153$) of different size in 2011. Black bars: number of trees (with communal nests) of different height classes; grey bars: number of communal nests on trees of different height classes; white bars: height of communal nests, number of nests in different height classes.*

gelegen (1–20 Eigelege pro Baum, Mittelwert = 3,4) dokumentiert (Abb. 4). 78,7% der Blätter mit Eigelegen befand sich auf Bäumen mit mehreren belegten Blättern. Auf mehrfach belegte Bäume (58%) entfielen 87,6% aller Eigelege. Von den insgesamt 122 Blättern waren 26 (21 %) mehrfach (bis zu 8 Eigelege pro Blatt, Mittelwert = 1,5) belegt. Auf diese entfielen 46,1 % der gefundenen Eigelege. Auf 16 Blättern fanden sich auf einzelnen Fiederblättchen (insgesamt 20) gleichzeitig mehrere, maximal fünf Eigelege.

Die Eigelege befanden sich stets auf der Unterseite der Blätter, wobei die distalen Blattteile, insbesondere die Endfieder (38% der Eigelege), bevorzugt wurden (Abb. 5). Von 26 mehrfach belegten Blättern, war bei acht Blättern die Endfieder mehrfach, mit maximal 5 Eigelegen belegt.

Bei insgesamt 135 fotografisch dokumentierten Eigelegen wurde die Anzahl der Eier ermittelt. Pro Gelege wurden zwischen 31 und 599 Eier (Mittelwert = 231 ± 113) gezählt (Abb. 6). Im Laufe der Eiablageperiode verringerte sich die durchschnittliche Gelegegröße von etwa 400 auf etwa 100 Eier (Abb. 7). Bei den kleineren Gelegen handelte es sich wahrscheinlich um Nachgelege.

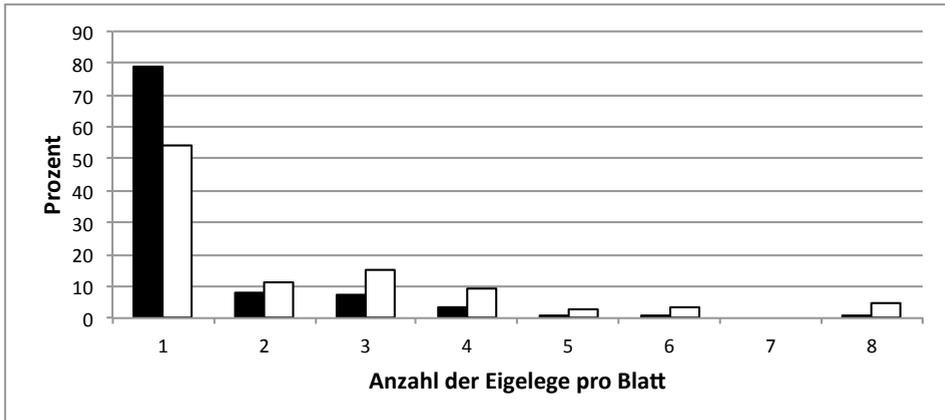


Abb. 4: Relative Häufigkeit (in Prozent) von Einzel- bzw. Mehrfachgelegen von *E. maturna* auf *Fraxinus excelsior* im Jahr 2011. Schwarze Balken: relative Häufigkeit ein- bzw. mehrfach belegte Blätter, weiße Balken: relative Häufigkeit von Einzel- bzw. Mehrfachgelegen. Stichprobenumfang: 178 Eigelege auf 122 Blättern von 53 Bäumen. / *Relative frequency of single or multiple egg-clusters of E. maturna on Fraxinus excelsior in 2011. Black bars: percentage of leaves with single or multiple egg-clusters, white bars: percentage of single or multiple egg-clusters. Sample size: 178 egg-clusters on 122 leaves of 53 trees.*

Im Jahr 2010 wurden am 23. 6. außer zahlreichen frischen und älteren Eigelegen auch noch drei Weibchen bei der Eiablage beobachtet. Am 6. 7. fanden sich neben Eigelegen auch bereits Raupennester. Am 1. 8. war ein Teil der Raupennester bereits verlassen.

Im am besten dokumentierten Jahr 2011 begann die Eiablage in der letzten Mai-Dekade (Eiablagebeobachtung am 24. 5.) die letzten frischen, noch gelben Eigelege wurden am 28. 6. gefunden. Bei der wiederholten Kontrolle bereits bekannter Eiablagegebäude zeigte sich, dass diese zum Teil über einen Zeitraum von bis zu vier Wochen immer wieder mit Eiern belegt wurden. Auf mehrfach belegten Blättern erfolgten die Eiablagen meist innerhalb von ein bis zwei Wochen. Im Jahr 2011 schlüpfen die ersten Raupen zwischen dem 15. 6. und 21. 6. Am 28. 6. fanden sich bereits zahlreiche Raupennester, daneben aber auch noch vereinzelt frische Gelege. Die letzten Raupen schlüpfen zwischen dem 7. 7. und 19. 7. 2011. Bei der letzten Kontrolle am 2. 8. waren die meisten Raupennester bereits vollständig oder teilweise verlassen.

Im Jahr 2012 begann die Eiablageperiode wie im Vorjahr bereits in der letzten Mai-Dekade (Eiablagebeobachtung am 24. 5.). Die letzten frischen, noch gelben Eigelege fanden sich neben ersten Raupennestern am 28. 6. Auch am 3. 7. waren neben Raupennestern noch viele Eigelege vorhanden. Bei der nächsten Kontrolle am 7. 8. waren die Raupennester bereits überwiegend verlassen.

Zwischen der Eiablage und dem Schlüpfen der Raupen lagen mindestens drei Wochen. Bei drei Eigelegen, die am Tag der Eiablage am 24. 5. bzw. 7. 6. 2011 entdeckt wurden, waren die Raupen bei der erneuten Kontrolle nach 21 bzw. 22 Tagen noch nicht ge-

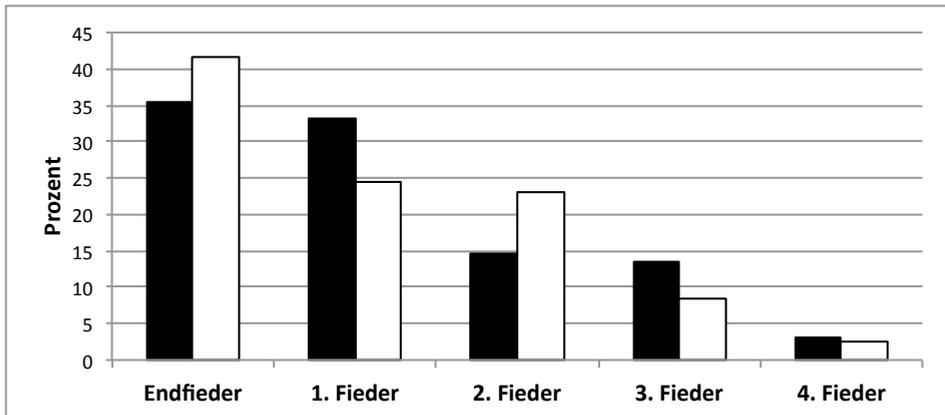


Abb. 5: Verteilung (relative Häufigkeit in Prozent) der Eigelege von *E. maturna* auf Blättern von *Fraxinus excelsior* im Jahr 2011. Gelege auf der Endfieder bzw. auf dem 1.–4. Fiederpaar. Schwarze Balken: Verteilung der Gelege ($n = 96$) auf Blättern mit einfacher Belegung ($n = 96$); weiße Balken: Verteilung der Gelege ($n = 82$) auf mehrfach belegten Blättern ($n = 26$). / *Distribution (percentage) of egg-clusters of E. maturna on leaves of Fraxinus excelsior in 2011. Position of egg-clusters on the terminal leaflet or leaflet 1–4. Black bars: distribution of egg-clusters on leaves with single egg-clusters ($n = 96$); white bars: distribution of egg-clusters ($n = 82$) on leaves with multiple egg-clusters ($n = 26$).*

schlüpft. Der nahende Schlüpftermin war jedoch bereits an der bläulichen Färbung der Eier sowie an den neben zwei Eigelegen sitzenden Brackwespen erkennbar. Bei der darauffolgenden Kontrolle am 21.6. bzw. 7.7. waren bereits alle Raupen geschlüpft.

Bei *Fraxinus excelsior* blieben individuenarme Raupennester auf das Ablageblatt beschränkt, häufig wurden aber bis zum Verlassen der Nester noch ein bis zwei weitere Blätter genutzt. Raupen benachbarter Gelege hielten sich in der Regel in gemeinsamen Raupengespinsten auf, die häufig Raupen unterschiedlichen Alters enthielten. Von den Raupen dieser individuenreichen, teilweise > 1000 Individuen umfassenden Nester (auf einem Blatt mit 8 Eigelegen wurden 1820 Eier gezählt) wurde auch eine größere Anzahl von Blättern genutzt. In mehreren Fällen erfolgte bei fortschreitender Entwicklung eine Aufspaltung großer Raupengemeinschaften auf mehrere Nester (Blätter) oder nach Abfressen aller Blätter eines Zweiges eine Umsiedlung auf die Blätter angrenzender Zweige.

Im Fall einer etwa 2,5 m hohen Esche mit 18 Eigelegen auf sieben Blättern kam es zum völligen Kahlfraß. Am 2.8.2011 waren alle 90 Blätter des halbschattig stehenden Jungbaumes (teilweise relativ kleine Schattenblätter) mit Raupengespinsten überzogen und verdorrt. In den Raupennestern fanden sich nur noch wenige kleine Raupen. Etwa 15 Raupen liefen flott stamm aufwärts bzw. stamm abwärts. An fünf in bis zu 60 cm Entfernung zum Ablagebaum wachsenden Jungeschen hatten die Raupen an über zehn weiteren Blättern gefressen.

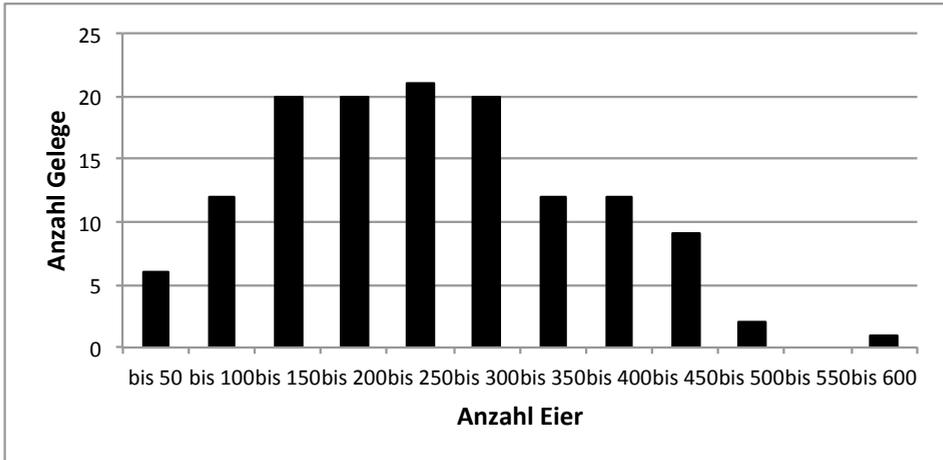


Abb. 6: Gelegegröße von *E. maturna*. Ausgewertet wurden 135 Gelege aus den Jahren 2010 und 2011. / Egg-cluster size of *E. maturna*. Sample size: 135 egg-clusters of the years 2010 and 2011.

Die Mehrzahl der im Jahr 2011 dokumentierten Vorkommen wurde auch im Jahr 2012 nach Raupennestern abgesucht. Zum Teil waren auch wieder dieselben Eschen mit Eigelegen/Raupennestern besetzt, jedoch in geringerer Anzahl als im Jahr zuvor. Beispielsweise wurden auf drei in beiden Jahren mehrfach belegten Eschen im Jahre 2011 insgesamt 41 (20, 13, 18), im Jahr 2012 aber lediglich 24 (9, 10, 5) Eigelege gezählt. Auf zwei gut erfassbaren Teilflächen wurden im Jahr 2011 insgesamt 51 Raupennester an 23 Eschen bzw. 16 Raupennester an 13 Eschen gezählt, im Jahr 2012 hingegen nur 15 Raupennester an 10 Eschen bzw. 1 Raupennest an einer Esche.

Neben *Fraxinus excelsior* erfolgten im Untersuchungsgebiet auch Eiablagen auf Liguster (*Ligustrum vulgare*), wobei einzelne dieser Sträucher unmittelbar neben ebenfalls belegten Eschen wuchsen. Im Jahr 2011 konnten insgesamt elf mit Eigelegen bzw. Raupennestern besetzte Ligusterpflanzen dokumentiert werden. Die zur Eiablage genutzten Liguster waren stets größere Sträucher von 2–4 m Durchmesser und 120 bis 300 cm Höhe (Mittel = 2,1 m). Die Eigelege befanden sich zwischen 0,9 und 1,8 m Höhe (Mittel = $1,4 \pm 0,3$ m, $n = 49$), oft auf exponierten, die übrigen überragenden, Trieben. Pro Strauch fanden sich 1–29 Eigelege (Mittel = $7,1 \pm 8,9$) verteilt auf jeweils 1–17 Triebe (Mittel = $5,3 \pm 5,1$). Bei mehrfach belegten Sträuchern zeigte sich wie bei den Eschen eine teilweise geklumpfte Verteilung der Gelege auf benachbarten Blättern bzw. benachbarten Trieben. Bei dem am stärksten belegten Liguster fanden sich 29 Eigelege auf 23 Blättern von 17 Trieben. Drei Blätter waren trotz der geringen Blattgröße mehrfach belegt (zweimal 2, einmal 3 Gelege pro Blatt). Im Gegensatz zur Eiablage auf *Fraxinus excelsior*, wo bevorzugt die distalen Blattfedern belegt wurden (vgl. Abb. 5), fand sich auf *Ligustrum vulgare* die Mehrzahl der Eigelege weiter von der Triebspitze entfernt, am häufigsten auf dem dritten Blattpaar (Abb. 8). Bei den belegten Sträuchern handelte es sich mit einer Ausnahme um blühende Ex-

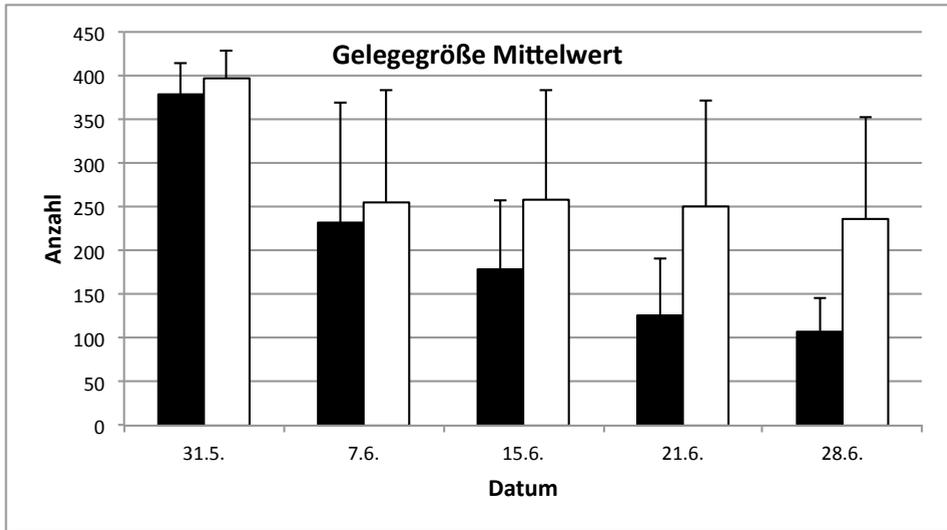


Abb. 7: Veränderung der Gelegegröße (Mittelwert und Standardabweichung) von *E. maturna* zwischen 31. 5. und 28. 6. 2011 (n = 113). Schwarze Balken: frische (gelbe) Gelege, weiße Balken: frische und ältere Gelege. / Variation of egg-cluster size of *E. maturna* during the egg laying period 31. 5.–28. 6. 2011 (n = 113). Black bars: freshly laid, yellow egg-clusters, white bars: freshly laid and older egg-clusters.

emplare, auf denen in mehreren Fällen auch *E. maturna* beim Blütenbesuch angetroffen wurde, die Eiablage erfolgte allerdings überwiegend (89%) auf Trieben ohne Blütenstände. Die Gelegegröße von 33 fotografisch dokumentierten Eigelegen betrug 63–400 Eier (Mittelwert = 236 ± 91 Eier), umfasste also wie bei *Fraxinus excelsior* wahrscheinlich sowohl Erstgelege als auch Nachgelege. Von den elf im Jahr 2011 belegten Ligustersträuchern wurden acht auch im Jahr 2012 kontrolliert. An sechs dieser Sträucher fanden sich erneut Eigelege oder Raupennester von *E. maturna*, allerdings in geringerer Anzahl als im Vorjahr (pro Strauch 1–4, Mittel = 1,8 Raupennester).

An *Ligustrum vulgare* verlief die Entwicklung etwas verzögert, sodass am 2. 8. 2011 noch fast alle kontrollierten Raupennester besetzt waren. Wegen der geringeren Größe der Blätter war die Fraßwirkung auf Liguster sehr auffällig. Selbst bei Einzelgelegen hatten die Raupen bis zum 2. 8. meist über 50 Blätter gefressen, bei Mehrfachgelegen waren die Zweige auf mehr als einen Meter Länge abgefressen (bis über 200 Blätter), wobei sich die Raupen mit zunehmendem Nahrungsbedarf meist auf mehrere Nester verteilten. Im Gegensatz zu den Eschen, wo infolge von Raupenfraß die verdorrten Blätter samt der Raupengespinste teilweise bereits Anfang August abgefallen waren, waren die Gespinste auf Liguster recht dauerhaft. Noch im Frühjahr und teilweise bis in die Flugzeit des Folgejahres waren ihre Reste (mit alten Blattresten und teilweise noch mit Raupenkot) an den bereits wieder belaubten Ligusterzweigen gut zu erkennen.

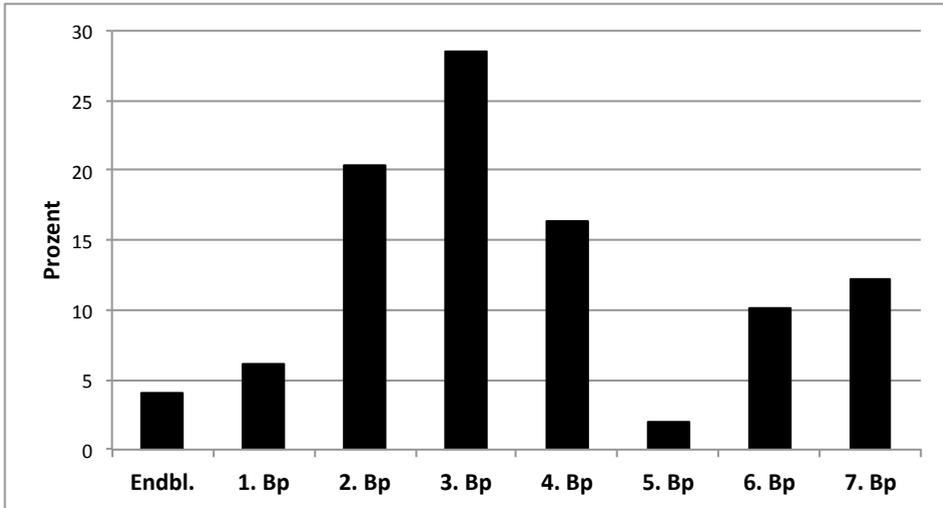


Abb. 8: Verteilung (relative Häufigkeit in Prozent) der Eigelege ($n = 49$) von *E. maturna* auf Trieben von *Ligustrum vulgare* in den Jahren 2011 und 2012. Gelege auf dem Endblatt bzw. auf dem 1.–7. Blattpaar (Bp). / Distribution (percentage) of egg-clusters ($n = 49$) of *Euphydryas maturna* on shoots of *Ligustrum vulgare* in 2011 and 2012. Position of egg-clusters on the terminal leaves or leafpairs 1–7.

Untersuchungen zur Entwicklung und Ernährung der Raupen nach der Überwinterung erfolgten durch gezielte Nachsuche an den vorjährigen Fundstellen. Allerdings war die Zahl der Beobachtungen auf Grund der versteckten Lebensweise der Raupen vergleichsweise gering (Tab. 6).

Im Frühjahr 2011 gelangen zwischen Mitte April und Ende Mai durch Nachsuche bei Eschen, die im Vorjahr mit Raupen besetzt waren, mehrere Nachweise. Am 12. 4. zeigte sich an einzelnen Eschen das erste Grün. Von fünf am Boden bzw. in der Laubstreu beobachteten Raupen (L5) fraßen drei an abgefallenen Blüten von *Fraxinus excelsior*, eine auch an den erst teilweise entfaltenen Blättern einer nur wenige Zentimeter großen Jungesche sowie an *Veronica sublobata*, die an dieser Stelle massenhaft vorkam. Bemerkenswert war das Fressen an abgefallenen Eschenblüten, die in großer Zahl im weiten Umkreis unter den noch unbelaubten Bäumen am Boden verstreut waren. Eine an den Blüten fressende L5-Raupe wurde auf einer an ein vorjähriges Larvalhabitat angrenzenden Kahlschlagfläche ca. 15 m vom Waldrand, bzw. ca. 25 m von der nächsten Esche entfernt gefunden. Nach der Belaubung von *Fraxinus excelsior* war dies die einzige nachweisbare Raupennahrungspflanze. Fressende oder auf Blättern mit Fraßspuren sitzende Raupen (L5, L6) wurden in Bodennähe aber auch bis in 2,5 m Höhe gefunden. Mehrfach konnte beobachtet werden, dass die Raupen nach dem Fressen die Fraßpflanzen verließen, um am Stammfuß auf dem Falllaub oder auf breitblättrigen Pflanzen zu ruhen oder sich zu sonnen. In zwei Fällen ließ die reichlich vorhandene Raupenseide eine wiederholte Nutzung dieser Ruheplätze erkennen. Ein

U. STRAKA: Zur Ökologie von *Euphydryas maturna* in Niederösterreich

Tab. 6: Freilandbeobachtungen von Präimaginalstadien von *Euphydryas maturna* und deren Fraßpflanzen im Frühjahr der Jahre 2010–2012. Angegeben ist die Anzahl der an den Fraßpflanzen fressenden Raupen bzw. (in Klammer) die Anzahl der unter Pflanzen mit Fraßspuren ruhenden Raupen. / *Sightings of pre-imaginal stages of Euphydryas maturna and their larval food plants during springtime 2010–2012. Given ist the number of larvae feeding on plants or (in parantheses) resting under plants with signs of former feeding.*

Datum	Anzahl	Fraßpflanzen			
		<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Veronica sublobata</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>
13.5.2010	1 L6, 1 Puppe	–	–	–	–
12.4.2011	5 L5	3 L5	1 L5	–	–
10.5.2011	2 L5	2 L5	–	–	–
13.5.2011	5 L6, 1 Puppe	5 L6	–	–	–
24.5.2011	1 L6, 1 Puppe	–	–	–	–
29.5.2011	2 L6	2 L6	–	–	–
31.5.2011	1 L6, 2 Puppen	–	–	–	–
17.3.2012	1 L4	–	–	–	–
28.3.2012	40 L4, 1 L5	–	(2 L4)	2 L4 (36 L4, 1 L5)	(2 L4)
11.4.2012	10 L4, 7 L5	–	1 L5 (2 L5)	6 L4 3 L5 (4 L4, 1 L5)	–
26.4.2012	1 L5, 1 L6	1 L6	–	(1 L5)	–
8.5.2012	1 L5, 2 L6	1 L6 (1 L5, 1 L6)	–	–	–
24.5.2012	2 L6	–	–	–	–

regelmäßiger Wechsel zwischen höher gelegenen Fraßplätzen (in der Laborhaltung wurde auch nächtliche Nahrungsaufnahme beobachtet) und Ruheplätzen am Boden oder in Bodennähe wäre auch eine Erklärung für die geringe Zahl von Raupennachweisen. Der späteste Nachweis einer L6-Raupe (die sich später auch verpuppte) gelang zeitgleich mit der Beobachtung zahlreicher Imagines (auch Eiablage) am 24. 5.

Auch im Frühjahr 2012 gelangen durch Nachsuche unter Eschen, die im Vorjahr belegt waren, mehrere Raupenfunde. Vor der Belaubung der Esche konnte erneut *Veronica sublobata* und an einer anderen Stelle, wo diese fehlte, *Ligustrum vulgare* als Raupenfraßpflanze nachgewiesen werden. Vier von fünf Beobachtungen an *V. sublobata* gelangen durch die Suche nach Pflanzen mit Fraßspuren unter denen einzelne Raupen im trockenen Laub ruhten. Da durch einen Spätfrost in der ersten Aprildekade alle früh austreibenden Eschenblätter und auch die Blüten abfroren, gelangen Raupennachweise an Eschen in diesem Jahr erst ab der letzten Aprildekade. Wie im Vorjahr konnten noch am 24. 5., nach dem Beginn der Flugzeit, zwei späte L6-Raupen gefunden werden.

Im Frühjahr 2012 war auch die Nachsuche unter zwei der im Vorjahr mit Raupen besetzten Sträucher von *Ligustrum vulgare* erfolgreich. Bereits am 28. 3. waren an vielen Trieben bis in 30 cm Höhe an den noch kleinen Ligusterblättchen deutliche Fraßspuren erkennbar. In Bodennähe waren viele austreibende Knospen durch frühen Raupenfraß braun und vertrocknet. Auch an drei vorjährigen Blättern, die in Bodennä-

Tab. 7: Phänologie und Beobachtungshäufigkeit von Brackwespen (*Cotesia* spp.) an *Fraxinus excelsior* mit Präimaginalstadien von *E. matura* im Untersuchungsjahr 2011. / *Time and number of sightings of Cotesia-wasps (Braconidae) on Fraxinus excelsior with egg-clusters or larval nests of E. matura in the year 2011.*

	7.6.	15.6.	21.6.	28.6.	7.7.
Anzahl <i>Fraxinus excelsior</i>	25	36	41	51	59
Anzahl <i>Fraxinus excelsior</i> mit <i>Cotesia</i> sp.	0	11	5	15	7
Anzahl Eigelege <i>Euphydryas matura</i>	71	116	125	101	15
Anzahl Eigelege mit <i>Cotesia</i> sp.	0	17	1	5	2
Anzahl Raupennester <i>Euphydryas matura</i>	0	1	11	59	122
Anzahl Raupennester mit <i>Cotesia</i> sp.	0	1	7	19	8

he den Winter überdauert hatten, waren auf der Blattoberseite die charakteristischen Fraßspuren (Schabefraß) der L4-Raupen vorhanden. Auf einer genauer abgesuchten Fläche von 0,5 m² fanden sich eine an Liguster fressende und weitere 26 L4-Raupen am trockenen Laub ruhend oder sich sonnend. Zusätzlich in der Laubstreu versteckt waren fünf weitere lebende L4-Raupen und fünf tote, vertrocknete L3/4-Raupen sowie zwei Exuvien. Am 28.3. fanden sich auch zwei ruhende L4-Raupen bei einem zwischen den Ligustertrieben wachsenden Stämmchen von *Lonicera xylosteum*, an dem zahlreiche Blätter bis in etwa 40 cm Höhe Fraßspuren zeigten. Am 12.4. reichten die Fraßspuren auf Liguster bis in 60 cm Höhe. Auf 0,75 m² fanden sich acht L4 und drei L5-Raupen, die an den Ligusterblättern fraßen oder unterhalb am Laub ruhten oder sich sonnten. Am 26.4. waren keine frischen Fraßspuren erkennbar. Lediglich eine etwa 15–20 mm große, am Falllaub ruhende bzw. sich sonnende L5-Raupe (von 9:00–9:40 keine Nahrungssuche) war zu beobachten. Eine Kontrolle am 8.5. verlief erfolglos. Hinweise für eine Nutzung der unter den Ligustersträuchern oder in deren näherem Umkreis wachsenden krautigen Pflanzenarten (*Viola* sp., *Pulmonaria officinalis*, *Geum urbanum*, *Hepatica nobilis*, *Fragaria vesca*, *Galium sylvaticum*) konnten nicht gefunden werden.

Puppenfunde gelangen nur zufällig. Am 13.5.2010 wurde eine Puppe auf der Südseite eines im Wald gelagerten Brennholzstapels in etwa ein Meter Höhe entdeckt. Eine weitere Puppe befand sich am 13.5.2011 auf der Unterseite eines Eschenblattes in etwa zwei Meter Höhe auf dem untersten Ast (ostseitig) einer etwa acht Meter hohen, exponiert stehenden Esche. Am 24.5. und 31.5. war diese Puppe noch intakt, am 7.6. jedoch seitlich angefressen. Nachdem am 24.5.2011 auf einem halbschattig stehenden hölzernen Markierungspflock eine in etwa 1,5 m Höhe sitzende L6-Raupe beobachtet worden war, fand sich an dieser Stelle am 31.5. eine Puppe, aus der am 7.6. bereits die Imago geschlüpft war.

Parasitoide und Prädatoren

Bei der Dokumentation des Entwicklungsverlaufes der Eigelege und Raupennester von *E. matura* im Jahre 2011 konnten zwischen 15.6. und 7.7. regelmäßig Brackwes-

pen (Braconidae, Microgastrinae, wahrscheinlich stets *Cotesia* sp.) angetroffen werden (Tab. 7). Am 15. 6. waren erst aus einem von 117 Gelegen die Raupen geschlüpft, jedoch waren bereits auf etwa einem Drittel der kontrollierten Eschen mit Eigelegen Brackwespen neben älteren (braunen) Eigelegen bzw. dem einzigen Blatt mit bereits geschlüpften Raupen anwesend. Auf einer Esche mit 14 Eigelegen saßen über 25 Brackwespen. Bei den weiteren Kontrollterminen entfielen über 80 % der Brackwespen nachweise auf Gelege mit erst kürzlich geschlüpften Jungraupen bzw. auf wenige Tage alte Raupengespinste, die übrigen betrafen Beobachtungen an älteren, vor allem schlüpfreifen (blaugrauen) Eigelegen. Meist waren pro Eigelege/Raupennest nur 1–3 Brackwespen anwesend, jedoch wurden bei mehrfach belegten Bäumen gelegentlich auch größere Konzentrationen beobachtet. So wurden auf der oben erwähnten Esche am 21. 6. auf einem Blatt mit drei Raupennestern über 40 Brackwespen gezählt.

Beobachtungen zur Prädation haben Zufallscharakter. Oftmals fanden sich vor allem im Randbereich der Eigelege einzelne beschädigte, ausgefressene Eier, ein vollständiger Verlust von Eigelegen war eher selten. In drei dieser Fälle saßen Eichenschrecken (*Meconema thalassinum*) neben den geplünderten Gelegen.

Am 28. 6. 2011 konnte auf einer Esche ein Weibchen von *Tettigonia viridissima* an einem etwa eine Woche alten *E. maturna*-Nest beim Fressen beobachtet werden. Bei der nächsten Kontrolle am 7. 7. enthielt dieses Nest nur noch wenige Raupen. Hingegen war ein auf der benachbarten Blattfieder befindliches Eigelege nicht geplündert worden.

Ergebnisse der Laborhaltung

Entwicklungsverlauf

Am 2. 8. 2010 wurde ein Eschenblatt mit einem zunächst als bereits verlassen beurteilten Raupennest zu Dokumentationszwecken gesammelt. Bei genauerer Untersuchung fanden sich in den vertrockneten Blattresten noch 24 L4-Raupen. In der darauffolgenden Laborhaltung verhielten sich diese Raupen weitgehend inaktiv und überwinterten ohne weitere Nahrungsaufnahme in den vertrockneten Blattresten. Den Entwicklungsverlauf der Raupen nach der Überwinterung zeigt Abbildung 8. Nachdem die Raupen in der letzten Märzdekade zeitweise außerhalb des Überwinterungsgespinstes beim Sonnen beobachtet werden konnten, wurde mit der Fütterung begonnen. Ab dem 24. 3. 2011 begannen die Raupen mit der Nahrungsaufnahme. Von den 24 Raupen starben zwei L4-Raupen infolge Parasitierung durch *Cotesia* sp. sowie zehn L6-Raupen während der Häutung zur Puppe. Aus acht Puppen schlüpfen zwischen dem 9. 5. und 19. 5. 2011 fünf männliche und ein weiblicher Falter. Vier L5-Raupen stellten Anfang Mai die Nahrungsaufnahme ein (Diapause). Diese Raupen starben allerdings während der zweiten Überwinterung.

Am 28. 6. 2011 wurde ein Gelege mit schlüpfreifen Eiern und zahlreichen bereits geschlüpften L1-Raupen (Eschenblatt noch ohne Fraßspuren) zur weiteren Aufzucht gesammelt (Tab. 8). Die Raupen fraßen zunächst am Eschenblatt, ab dem 1. 7. auch an

Tab. 8: Entwicklungsverlauf der aus einem Eigelege stammenden Raupen von *E. matura* vom Schlüpfen bis zur Diapause in Laborhaltung bei Fütterung mit Esche *Fraxinus excelsior* bzw. Liguster *Ligustrum vulgare*. / *Development of the larvae of E. matura emerging from a single egg-cluster until entrance of diapause by feeding with Fraxinus excelsior or Ligustrum vulgare.*

Datum	Entwicklungsverlauf	
28.6.2011	L1-Raupen frisch geschlüpft	
30.6.2011	L1-Raupen, Fraß am Ablageblatt, Esche	
1.7.2011	L1-Raupen, ca. 3 mm, Fraß an Esche und Liguster	
ab 3.7.2011 getrennte Haltung	an <i>Fraxinus excelsior</i>	an <i>Ligustrum vulgare</i>
7.7.2011	L1-Raupen	L1-Raupen
8.7.2011	Raupen überwiegend L2	alle Raupen L1
10.7.2011	alle Raupen L2	alle Raupen L2
12.7.2011	Raupen überwiegend L3, wenige L2	alle Raupen L2
14.7.2011	Raupen 45 L3, 8 L2	Raupen 57 L3, 19 L2
17.7.2011	Raupen 50 L4, 3 L3	Raupen 69 L3, 3 L2
19.7.2011	Raupen fressen nicht mehr, 50 L4, 3 L3,	Raupen 68 L3, 2 L2
21.7.2011	Raupen fressen nicht mehr, 50 L4, 3 L3	bereits einzelne L4-Raupen
22.7.2011	Raupen fressen nicht mehr, 50 L4, 3 L3	bereits überwiegend L4-Raupen, eine mit <i>Cotesia</i> -Kokon
23.7.2011	Raupen fressen nicht mehr, 50 L4, 3 L3	Raupen 62 L4, 7 L3, 1 L2,
28.7.2011	Raupen fressen nicht mehr, 49 L4, 2 L3	Raupen noch teilweise fressend, 68 L4, 2 L3
30.7.2011	Raupen fressen nicht mehr, 1 L5, 48 L4, 1 L3	Raupen noch teilweise fressend, 68 L4, 2 L3
5.8.2011	Raupen fressen nicht mehr, 1 L5, 48 L4, 1 L3	einzelne Raupen noch fressend, 3 L5, 67 L4

den zusätzlich angebotenen Ligusterblättern. Ab dem 3.7. wurden die am Liguster befindlichen Raupen von den übrigen getrennt und in der Folge nur noch mit Liguster gefüttert. Die Entwicklung bis zur Diapause verlief weitgehend verlustfrei, allerdings zeigten die an Liguster fressenden Raupen eine verzögerte Entwicklung. Bei den an Esche fressenden Raupen hatte sich bereits nach 18 Tagen die erste zur L4 gehäutet (die letzte nach 30–32 Tagen), bei den an Liguster fressenden Raupen jedoch erst nach 23 Tagen (die letzte nach 38 Tagen). Während bei den an Esche fressenden Raupen die letzte Fraßaktivität am 18.7. beobachtet wurde, beendeten die an Liguster fressenden Raupen die Nahrungsaufnahme überwiegend erst Ende Juli/Anfang August (letzte Fraßspuren am 5.8.). Nach Erreichen des vierten Larvenstadiums fraßen die Raupen nur noch wenige Tage. Nach Kotabgabe waren die Raupen deutlich geschrumpft, saßen dicht gedrängt und weitgehend inaktiv und ruhten schließlich eingerollt in trockenen Blattresten oder unter den in den Zuchtgefäßen vorhandenen Küchenpapierlagen. Erwähnenswert ist der Tod einer Raupe nach dem Schlüpfen einer Brackwespenlarve am 22.7. Zu Beginn der Diapause waren noch insgesamt 120 Raupen (1 L3, 115 L4, 4 L5) am Leben. Fast die Hälfte der Raupen starb im Laufe der Überwinterung. Bereits am 1.3.2012 konnte ein Teil der Raupen beim Sonnen beobachtet werden, am 3.3. waren an den angebotenen Futterpflanzen erste Fraßspuren

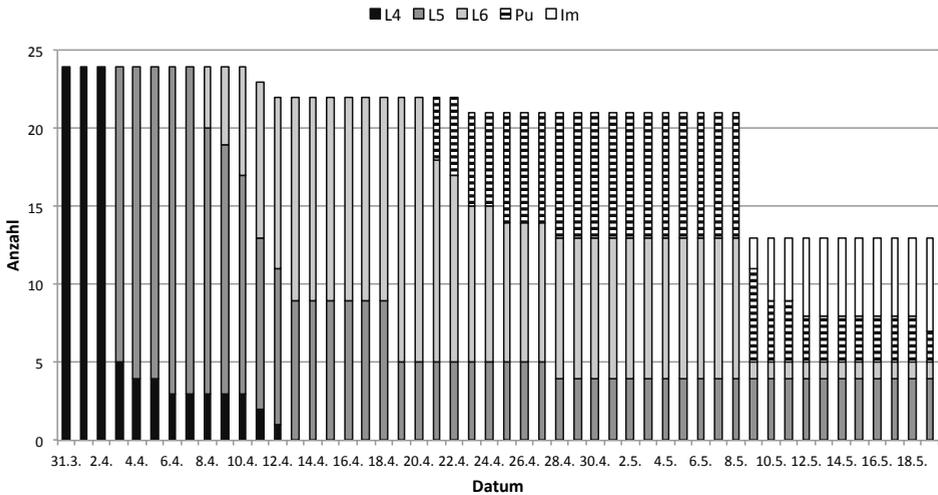
U. STRAKA: Zur Ökologie von *Euphydryas maturna* in Niederösterreich

Abb. 9: Entwicklungsverlauf von 24 *E. maturna* Raupen in der Laborhaltung im Frühjahr 2011. Zwei L4-Raupen starben infolge Parasitierung durch Brackwespen (*Cotesia* sp.) und neun L6-Raupen während der Häutung zur Puppe. Aus acht Puppen schlüpfen 5 Männchen und 1 Weibchen. Vier L5-Raupen stellten Anfang Mai die Nahrungsaufnahme ein (Diapause). Weitere Erläuterungen im Text. / *Development of 24 post-hibernation larvae of E. maturna in captivity during spring 2011. Two L4-larvae died due to parasitization by Cotesia-wasps (Braconidae) and nine L6-larvae died during ecdysis. 5 males and one female emerged of 8 pupae. Four L5-larvae finished feeding at the beginning of May (entering diapause).*

erkennbar. Regelmäßige Nahrungsaufnahme war aber erst nach den letzten Nachfrösten und höheren Tagestemperaturen ab Mitte März zu beobachten. Von den 63 (1 L3, 58 L4, 4 L5) am 18.3.2012 noch lebenden Raupen entwickelten sich 51 bis zur Puppe (Abb. 9). Die Häutung zur L6 erfolgte zwischen dem 1.4. und 15.4. Von 53 Raupen, die sich bis zur L6 entwickelten, häuteten sich sechs nochmals, durchliefen also vor der Verpuppung nicht sechs sondern sieben Larvenstadien. Am 15.4. hatten sich bereits die ersten Raupen verpuppt, am 30.4. die letzte. 25 männliche Falter schlüpfen zwischen dem 3.5. und 9.5. und 22 weibliche zwischen dem 5.5. und 15.5. Alle vier Raupen, die als L5 überwintert hatten, starben, da sie von *Cotesia* sp. parasitiert waren (siehe unten).

Am 11.4.2012 wurden von den unter Liguster (vgl. Tab. 6) gefundenen Raupen zwei L5 und drei L4 zur weiteren Aufzucht gesammelt. Die Fütterung erfolgte mit *L. vulgare*, *Veronica sublobata* und *Viburnum lantana*. Am 19.4. hatte sich eine, am 23.4. zwei weitere L4 zur L5 gehäutet. In Folge zeigte eine dieser Raupen keine Größenzunahme und verhielt sich weitgehend inaktiv. Am 1.5. war sie deutlich geschrumpft, ab dem 2.5. verblieb sie versteckt (Diapause) in eingerollter Haltung unter dem Küchenpapier auf dem Boden des Zuchtgefäßes. Diese L5-Raupe starb im Laufe des Sommers. Die übrigen Raupen häuteten sich zwischen 26.4. und 2.5. zur L6. Am 4.5. hatte sich eine, bis zum 9.5. zwei weitere Raupen verpuppt. Vom 23.5. bis 25.5.

Tab. 9: Übersicht der bei der Laborhaltung von Raupen von *E. maturna* verwendeten Pflanzenarten. Angegeben ist der Zeitraum in welchem die Pflanzen angeboten und gefressen (g) oder nicht gefressen (ng) wurden. / *Plant species tested in feeding experiments of E. maturna larvae. Investigation period of accepted plants (g) and avoided plants (ng).*

Pflanzenart	2011		2012	
	Zeitraum	Verhalten	Zeitraum	Verhalten
<i>Plantago lanceolata</i>	24.3.–14.4.	g	–	–
<i>Veronica sublobata</i>	25.3.–21.4.	g	1.3.–28.4.	g
<i>Fraxinus excelsior</i>	11.4.–21.4.	g	–	–
<i>Ligustrum vulgare</i>	1.4.–21.4.	g	18.3.–28.4.	g
<i>Populus tremula</i>	–	–	6.4.–8.4.	g
<i>Syringa vulgaris</i>	9.4.–13.4.	g	25.3.–28.3.	g
<i>Lonicera xylosteum</i>	3.4.–12.4.	g	28.3.–1.4., 11.4.–13.4.	g
<i>Viburnum lantana</i>	–	–	11.4.–28.4.	g
<i>Viburnum opulus</i>	–	–	15.4.–18.4.	g
<i>Valeriana officinalis</i>	1.4.	ng	19.3.–20.3.	g
<i>Pulmonaria officinalis</i>	14.3.–1.4.	ng	17.3.–19.3., 5.4.–6.4.	ng
<i>Veronica chamaedrys</i>	25.3.–3.4.	ng	21.3.–28.3., 5.4.–6.4.	ng
<i>Veronica officinalis</i>	31.3.–3.4.	ng	5.4.–6.4.	ng
<i>Viola canina</i>	25.3.–1.4.	ng	18.3.–20.3.	ng
<i>Aegopodium podagraria</i>	–	–	21.3.–24.3.	ng
<i>Galium aparine</i>	–	–	22.3.–24.3.	ng
<i>Ranunculus ficaria</i>	–	–	21.3.–24.3.	ng
<i>Corydalis solida</i>	–	–	25.3.–26.3.	ng
<i>Plantago major</i>	–	–	5.4.–6.4.	ng
<i>Crataegus monogyna</i>	–	–	11.4.–13.4.	ng
<i>Euonymus europaea</i>	–	–	11.4.–13.4.	ng

schlüpfen zwei männliche und ein weiblicher Falter. Die letzte L6-Raupe fraß bis zum 20.5., verpuppte sich am 23.5., ergab jedoch keinen Falter.

Am 24.5.2012 wurden an einer am Waldrand (Larvenhabitat mit Eschen) verlaufenden Straße zwei L6-Raupen aufgesammelt. Während eine Raupe sich bereits am 27.5. verpuppt hatte (ein Weibchen schlüpfte am 11.6.), starb die andere, nachdem sie noch bis zum 28.5. gefressen hatte, am 12.6. ohne sich zu verpuppen.

In der Laborhaltung zeigte die Dauer der einzelnen Entwicklungsstadien eine beträchtliche Variabilität. Auf Grund der Gruppenhaltung sind nur Angaben zur Mindestdauer der Entwicklungsstadien möglich: L1 (10 Tage), L2 (4 Tage), L3 (4 Tage), L4 (4 Tage), L5 (5 Tage), L6 incl. Präpupa (8 Tage), Puppe (11 Tage). Die aus einem Gelege stammenden Falter schlüpfen innerhalb von 10 bzw. 12 Tagen, die ersten Weibchen zwei Tage nach den ersten Männchen.

Nahrungspflanzen der Raupen

Bei der Aufzucht der Jungraupen wurde im Sommer 2012 bis zum Eintritt in die Diapause wie bereits oben beschrieben ausschließlich *Fraxinus excelsior* bzw. nach einem freiwilligen Fraßpflanzenwechsel der Raupen *Ligustrum vulgare* verwendet.

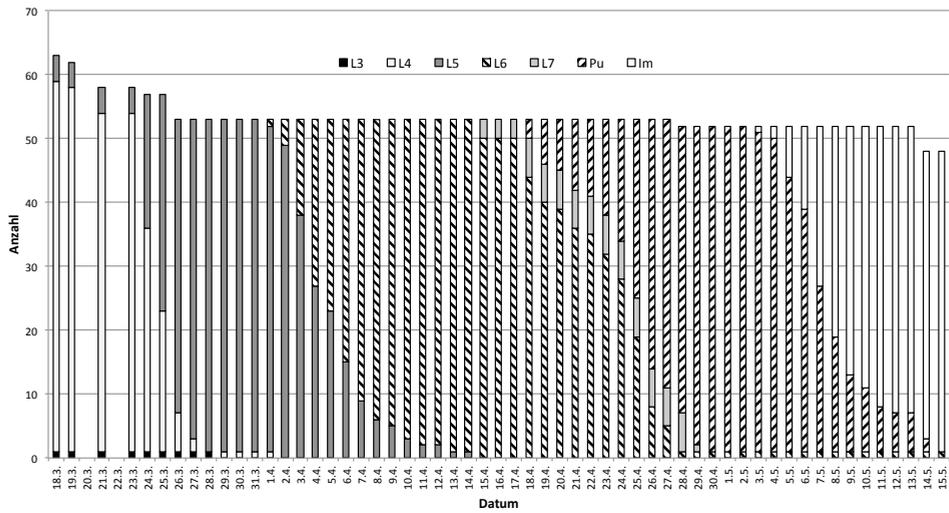


Abb. 10: Entwicklungsverlauf von 62 *E. maturna* Raupen in der Laborhaltung im Frühjahr 2012. Vier L5-Raupen starben infolge Parasitierung durch Brackwespen (*Cotesia* spp.). Aus 51 Puppen schlüpften 25 Männchen und 22 Weibchen. Weitere Erläuterungen im Text. / Development of 62 post-hibernation larvae of *Euphydryas maturna* in captivity during spring 2012. Four L5-larvae died due to parasitization by *Cotesia*-wasps. 25 males and 22 females emerged of 51 pupae.

Nach der Überwinterung wurde den Raupen neben den nach eigenen Beobachtungen auch am Fundort genutzten Raupennahrungspflanzen auch weitere an den Fundstellen wachsende bzw. in der Fachliteratur erwähnte Pflanzen angeboten (Tab. 9), wobei die Raupen meist aus einem Angebot von zwei bis fünf Arten wählen konnten. Im Gegensatz zu *Veronica sublobata*, welche von den Raupen in allen Entwicklungsstadien (zunächst die Keimblätter, später v. a. die jüngeren Blätter und Früchte) gefressen wurde, blieben *Veronica chamaedrys* und *Veronica officinalis* auch bei Nahrungsmangel ungenutzt. Von den übrigen, allerdings nur in geringer Menge bzw. kurzzeitig angebotenen krautigen Pflanzen wurden auch *Plantago lanceolata* und *Valeriana officinalis* gefressen, hingegen *Aegopodium podagaria*, *Corydalis solida*, *Galium aparine*, *Plantago major*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus ficaria* und *Viola canina* nicht angenommen.

Unter den Holzgewächsen war die wichtigste Futterpflanze *Ligustrum vulgare*, der während der gesamten Zeit angeboten und in größerem Umfang gefressen wurde. Gemäß den Freilandbeobachtungen wurden den Raupen im zeitigen Frühjahr die noch unbelaubten Zweige vorgesetzt, an denen diese die grünenden Knospen verzehrten. *Fraxinus excelsior* (Blüten und Blätter) wurde nur im Frühjahr 2011 als Futterpflanze verwendet und bei der Laborhaltung im Frühjahr 2012 durch *Viburnum lantana* ersetzt, den die L6-Raupen auch in größerer Menge fraßen. Weitere von den Raupen genutzte Holzgewächse waren *Lonicera xylosteum*, *Syringa vulgaris* und *Viburnum*

opulus, die jedoch nur in geringer Menge bzw. kurzzeitig angeboten wurden. Im Freiland aufgesammelte, abgefallenen Blütenstände von *Fraxinus excelsior* und *Populus tremula* wurden von den Raupen ebenfalls gefressen.

Parasitierung

Von den im Sommer 2010 gesammelten 24 L4-Raupen waren mindestens zwei durch Brackwespen parasitiert. Nach der Überwinterung fanden sich am 6. 4. 2011, zehn Tage nach dem Beginn der regelmäßigen Nahrungsaufnahme, auf einer der L4-Raupen fünf Brackwespenkokons, am 8. 4. war eine weitere L4-Raupe mit vier Brackwespenkokons besetzt. Diese Raupen starben am 11. 4. bzw. 12. 4., die Brackwespen (*Cotesia* sp.) schlüpfen vom 15. 4.–17. 4. Beide Raupen hatten zwar nach der Überwinterung gefressen und an Größe zugenommen, sich jedoch im Gegensatz zur Mehrzahl der übrigen Raupen noch nicht weiter zur L5 bzw. L6 gehäutet.

Von den im Sommer 2011 gesammelten L1-Raupen waren ebenfalls mehrere durch Brackwespen parasitiert. Bei der Aufsammlung am 28. 6. 2011 hatte sich bei den frisch geschlüpfen noch auf und neben den Eihüllen sitzenden Raupen eine Brackwespe (sowie acht weitere bei anderen Raupengespinsten am selben Baum) aufgehalten. Am 22. 7. fand sich auf einer L4-Raupe ein Brackwespenkokon. Bei vier weiteren Raupen beendeten die Brackwespen ihre Entwicklung erst im Folgejahr. Dabei handelte es sich um jene vier Raupen, die als L5 überwintert hatten. Die nach der Überwinterung etwa 10 mm großen Raupen begannen wie die übrigen ab Mitte März zu fressen. Zwischen 25. 3. und 27. 3. schlüpfen aus den nun etwa 17 mm großen Raupen insgesamt 20 Brackwespenlarven (4–6 pro Raupe), die sich nach 12–13 Tagen zur Imago entwickelten. Die Brackwespen (*Cotesia* sp.) lebten bei Fütterung mit Zuckerwasser 11–14 Tage. Bereits einen Tag nach dem Schlüpfen wurden Paarungen beobachtet. Die zu diesem Zeitpunkt noch immer lebenden, aber auf der Unterlage festgesponnenen Wirtsraupen wurden wiederholt von den Brackwespen attackiert. Eine am 7. 4. zu fünf dieser Brackwespen gesetzte L6-Larve von *E. maturna* wurde sofort gestochen. Bis zum Tod der letzten Wespen am 18. 4. nahm diese Raupe keine Nahrung auf. Danach begann die etwa 17 mm große Raupe wieder zunächst nur wenig und ab dem 22./23. 4. normal zu fressen und erreichte bis zum 26. 4. eine Länge von etwa 30 mm. Ab dem 5. 5. nahm die Raupe keine Nahrung mehr auf, saß ab dem 9. 5. inaktiv und starb am 25. 5. nach dem Schlüpfen von drei Brackwespenlarven. Aus den drei Kokons schlüpfen bereits am 31. 5. zwei *Cotesia* sp.

Mit Ausnahme der zuletzt erwähnten Raupe kann in allen Fällen ausgeschlossen werden, dass die Parasitierung durch die Brackwespen im Laufe der Laborhaltung erfolgte. Bei den Brackwespen handelte es sich um einen nicht näher bestimmten Vertreter der artenreichen Gattung *Cotesia*. Gemäß den Angaben von ELIASSON & SHAW (2003), wonach sich die beiden an *E. maturna* nachgewiesenen *Cotesia*-Arten eindeutig nach der Anordnung der Kokons unterscheiden lassen – bei *C. acuminata* (REINHARD, 1880) in strenger Ordnung, bei *C. melitaearum* (WILKINSON, 1937) ungeordnet –, handelte es sich in beiden Jahren um Parasitierung durch *Cotesia acuminata*.

Diskussion

Verbreitung

Die aktuelle Verbreitung von *Euphydryas maturna* in Österreich ist nur unzureichend bekannt (HÖTTINGER & al. 2005, HÖTTINGER & PENNERSTORFER 2005). Detailliertere auf Freilanduntersuchungen basierende Angaben zu Bestandsgröße und Ökologie liegen nur für die zur Unterart *E. maturna urbani* zählenden Populationen Salzburgs vor (GROS 2002, 2007, FREESE & al. 2006, DOLEK & al. 2007). Die Schwerpunkte der aktuellen Verbreitung in Österreich liegen in Salzburg, Oberösterreich, Niederösterreich und im mittleren Burgenland. Aus Kärnten und der Steiermark sind nur einzelne lokale Vorkommen bekannt. Während vor 1980 noch Nachweise aus 102 5×3-Minuten-Quadranten existierten, gab es nach 1980 nur mehr Nachweise aus 30 Quadranten. Von den in Niederösterreich bekannten Vorkommen konnten nach 1980 nur wenige, nämlich Rohrwald, Ernstbrunner Wald und Donauauen im Tullner Feld, bestätigt werden. Funde nach 2000 liegen nur aus dem zuletzt genannten Vorkommen vor (eigene Beobachtungen, HÖTTINGER & PENNERSTORFER 1999, HÖTTINGER & al. 2005). Die von HÖTTINGER & al. (2005) auf Grund der unzureichenden Datenlage vermutete Existenz noch unbekannter Vorkommen in den Eichen-Mittelwäldern des Weinviertels hat sich durch Entdeckung der hier beschriebenen Population bestätigt, von der zuvor nur der zufällige Fund eines Falters bekannt war (M. Denner, mündl.).

Ökologie

Die bisher vorliegenden Forschungsergebnisse zeigen, dass bei *Euphydryas maturna* innerhalb des europäischen Verbreitungsgebietes teilweise erhebliche Unterschiede bezüglich des Lebensraumes bzw. der Wahl der Eiablagepflanzen und Raupennahrungspflanzen bestehen (vgl. DOLEK & al. 2012). In Finnland erfolgt die Eiablage vor allem an krautigen Pflanzen (*Melampyrum pratense*, *Veronica longifolia*), nach der Überwinterung wurden Raupen vor allem an *Melampyrum pratense*, daneben auch an Holzgewächsen (*Viburnum opulus*, *Lonicera xylosteum*, *Populus tremula*, *Betula pubescens*) gefunden (WAHLBERG 1998, 2001). In Schweden wurden Eigelege von *Euphydryas maturna* hingegen an Holzgewächsen, vor allem an *Fraxinus excelsior*, daneben auch regelmäßig an *Viburnum opulus* und ausnahmsweise an *Syringa vulgaris* gefunden. Nach der Überwinterung nutzten die Raupen vor der Belaubung von *Fraxinus excelsior* verschiedene krautige Pflanzen wie *Melampyrum pratense*, *M. sylvaticum*, *M. nemorosum* und *Valeriana sambucifolia*, seltener auch andere Holzgewächse wie *Salix caprea*, *Lonicera xylosteum* und *Vaccinium myrtillus* (ELIASSON & SHAW 2003). In Mitteleuropa (Deutschland, Tschechische Republik) gilt *E. maturna* als hygrophile Lichtwaldart, die Waldränder, Lichtungen und aufgelichtete Waldbestände in feuchten, eschenreichen Laubwäldern besiedelt. Die Eiablage erfolgt fast ausschließlich an *Fraxinus excelsior*, nur ausnahmsweise auch an *Viburnum opulus* und *Ligustrum vulgare*. Auch nach der Überwinterung bildet *Fraxinus excelsior* die wichtigste Nahrung, jedoch fressen die Raupen vor dem Laubaussbruch der Esche an verschiedenen krautigen Pflanzen (v. a. *Plantago lanceolata*, *Veronica*

sp.) und Sträuchern (v. a. *Ligustrum vulgare*, *Lonicera* sp., *Viburnum* sp.) (vgl. PRETSCHER 2000, KONVICKA & al. 2005, FREESE & al. 2006, DOLEK & al. 2012). In Südosteuropa erfolgt die Eiablage außer an *Fraxinus excelsior* auch an *F. angustifolia* und *F. ornus*, in Eichenwäldern Ostungarns aber auch regelmäßig an *Ligustrum vulgare*. Im Frühjahr wurden Raupen vor allem an *Veronica hederifolia* beobachtet (RAKOSY & al. 2012, VAN SWAY & al. 2012). In Italien erfolgen Eiablagen ausschließlich an *Fraxinus excelsior*, im Frühjahr wird außerdem noch *Plantago major*, *P. lanceolata* und *V. hederifolia* genutzt (DOLEK & al. 2012). Mit großer Wahrscheinlichkeit beziehen sich alle oben angeführten Angaben zu *Veronica hederifolia* auf die im Untersuchungsgebiet als Fraßpflanze nachgewiesene, in lichten Wäldern verbreitete *Veronica sublobata* (früher *V. hederifolia* subsp. *lucorum*), da *V. hederifolia* als typisches Ackerunkraut wohl kaum in den Larvalhabitaten von *E. maturna* vorkommen dürfte.

Aus Österreich liegen nur für die zur Unterart *E. maturna urbani* zählenden Populationen Salzburgs konkrete Angaben zur Habitatwahl vor. In diesem, am Nordrand der Nördlichen Kalkalpen gelegenen, durch hohe Niederschlagsmengen (etwa 1500 mm) geprägten Gebiet besiedelt *E. maturna* feuchte Waldschläge und Randbereiche zu Feuchtwiesen mit Eschenvorkommen. Die Eiablage erfolgt ausschließlich an *Fraxinus excelsior*, nach der Überwinterung wurden als weitere Raupenfraßpflanzen auch *Valeriana dioica*, *Plantago lanceolata* und *Ligustrum vulgare* festgestellt (GROS 2002, 2007, FREESE & al. 2006, DOLEK & al. 2007).

Die Tatsache, dass im Untersuchungsgebiet von *E. maturna* neben *Fraxinus excelsior* auch regelmäßig *Ligustrum vulgare* als Eiablagepflanze genutzt wurde, ermöglichte eine Besiedelung recht unterschiedlicher Waldstandorte. Zwar lag auch hier der Schwerpunkt des Vorkommens im Zusammenhang mit der Hauptverbreitung der überwiegend zur Eiablage genutzten *Fraxinus excelsior* und von *Aegopodium podagraria* als bedeutendste Nektarpflanze auf den besser wasserversorgten Talböden und Unterhängen, jedoch wurden auch frische bis mäßig trockene Standorte besiedelt, an denen *Ligustrum vulgare* die wichtigste Eiablage- und Nektarpflanze bildete. Eine für andere mitteleuropäische Vorkommen beschriebene ausgeprägte Bindung an feuchte bzw. nasse Waldlebensräume (SELZER 1911, WEIDEMANN 1995, PRETSCHER 2000, GROS 2002, 2007, FREESE & al. 2006, DOLEK & al. 2007) war im Untersuchungsgebiet nicht erkennbar.

Im Gegensatz zu *F. excelsior* ist *L. vulgare* für die Raupen nach der Überwinterung bereits ab dem Beginn der Aktivitätsperiode (im Vorfrühling) als Fraßpflanze verfügbar. Eine Entwicklung mit *L. vulgare* als einziger Fraßpflanze konnte in der vorliegenden Untersuchung zwar nicht durch Freilandbeobachtungen nachgewiesen werden, ist jedoch, wie die Aufzuchtergebnisse zeigten, möglich. Bei der Nutzung von *F. excelsior* als Eiablagepflanze wird auf Grund der spät einsetzenden Belaubung die Habitatqualität wesentlich durch das Vorhandensein alternativer Fraßpflanzen bestimmt. Bei Untersuchungen an einer Population von *E. maturna* in Italien wurde beim Fehlen anderer Nahrungspflanzen ein verzögerter Verlauf der posthibernalen

Entwicklung festgestellt (DOLEK & al. 2012). Im Untersuchungsgebiet konnte als einzige krautige Fraßpflanze *V. sublobata* nachgewiesen werden, die allerdings nur bei einem Teil der Eschen mit Eigelegen oder Raupennestern zu finden war. *Plantago lanceolata* fehlte in den untersuchten Larvalhabitaten, *Plantago major* fand sich nur sehr lokal auf Wirtschaftswegen. Eine Nutzung der im Untersuchungsgebiet verbreitet und häufig vorkommenden *Pulmonaria officinalis*, die als Raupennahrungspflanze für die Population in Tschechien angeführt wurde (CIZEK & KONVICKA 2005, FREESE & al. 2006), konnte weder durch Fütterungsversuche im Labor noch durch Beobachtungen im Freiland bestätigt werden. Das im Untersuchungsgebiet beobachtete Fressen von abgefallenen Blüten von *Fraxinus excelsior* sowie die in der Laborhaltung nachgewiesene Aufnahme abgefallener Blüten von *Populus tremula* waren zuvor unbekannt, könnten aber lokal von größerer Bedeutung sein, da den Raupen im zeitigen Frühjahr eine Nutzung dieser Gehölze noch vor der Laubentfaltung ermöglicht wird.

Ein reiches Angebot an Nektarpflanzen dürfte für die Habitatwahl von wesentlicher Bedeutung sein (GROS 2002, 2007). Die von mehreren Autoren (PRETSCHER 2000, HÖTTINGER & al. 2005, BOLZ & al. 2013) beschriebene Bevorzugung weißer Blüten, insbesondere von Apiaceen, konnte auch durch die vorliegenden Beobachtungen bestätigt werden. Allerdings waren während der Flugzeit von *E. maturna* im Untersuchungsgebiet nur wenige Arten von Nektarpflanzen in größeren Beständen verfügbar. Bezüglich der Blütezeit ergab sich bei der im Untersuchungsgebiet am häufigsten genutzten Nektarpflanze, *Aegopodium podagraria*, die beste Übereinstimmung mit der Flugzeit von *E. maturna*, während *Anthriscus sylvestris* und *Ligustrum vulgare* zwar ebenfalls häufig genutzt wurden, jedoch nur während der ersten bzw. zweiten Hälfte der Flugzeit verfügbar waren. Dass *E. maturna* beim Vorhandensein blütenreicher Wiesen im Nahbereich der Eiablagehabitate ein breiteres Spektrum von Nektarpflanzen nutzen kann, darunter vor allem rote und violette Blüten wie *Scabiosa columbaria*, *Succisa pratensis* und *Cirsium rivulare*, zeigen die Untersuchungen von GROS (2002, 2007) aus Salzburg.

Die Wahl des Eiablageplatzes wurde bereits in mehreren Studien behandelt (GROS 2002, FREESE & al. 2006). Das Meiden bodennaher Bereiche bzw. die Bevorzugung von Eschenblättern in den unteren und mittleren Höhenbereichen kann auch für das Untersuchungsgebiet bestätigt werden. Die genutzten *Fraxinus excelsior* waren zwischen 1,2 und 25 Meter hoch (Mittelwert = $5,4 \pm 4,6$ m). Die Raupennester fanden sich in 0,9 bis maximal 12 Meter Höhe (Mittelwert = $2,6 \pm 1,4$ m). Dass die überwiegende Nutzung jüngerer Eschen durch die bevorzugte Höhe der Eiablage, nicht aber durch das Alter der Bäume bedingt war, zeigte die mehrfach beobachtete Nutzung bereits fruchtender Bäume, wo entweder Äste im unteren Kronenbereich oder aber aus dem Stamm oder der Stammbasis wachsende Ersatztriebe belegt wurden. Eine Bevorzugung südexponierter Zweige zur Eiablage, wie sie von DOLEK & al. (2008) im bayerischen Steigerwald festgestellt wurde, war im Untersuchungsgebiet nicht erkennbar. Viele der Eschen mit Eigelegen oder Raupennestern befanden sich an Wirtschaftswegen im Wald oder am Rand von Kahlschlägen. Unabhängig von der Exposition

dieser „inneren Bestandesränder“ wurden überwiegend die zur Freifläche gerichteten Zweige genutzt. Bezüglich der Verteilung der Eigelege auf den belegten Eschenblättern zeigte sich eine deutliche Bevorzugung der vordersten Blattfiedern, die jedoch mit 67,4% der Eigelege ($n = 178$) auf Endfieder bzw. erstem Fiederpaar nicht so deutlich ausgeprägt war wie bei den Untersuchungen in Bayern (DOLEK & al. 2008) mit 85,4% ($n = 41$) bzw. in Salzburg (GROS 2002) mit 85% ($n = 20$).

Auch an Liguster konnten keine bodennahen Eiablagen beobachtet werden. Die Eigelege befanden sich in 0,9 bis 1,8 Meter Höhe (Mittel = $1,4 \pm 0,3$ m, $n = 49$). Aus kontinentalen Eichenmischwäldern in Ostungarn werden Eiablagen an Liguster in 0,5 bis 1,0 Meter Höhe genannt (RAKOSY & al. 2012, VAN SWAY & al. 2012). Im Gegensatz zur Eiablage an Esche, wo bevorzugt die distalen Blattteile belegt wurden, war bei Eiablage an Liguster eine Meidung der Triebspitzen (Meidung jüngerer Blätter) zu beobachten.

Eine geklumpte Verteilung der Eigelege durch Mehrfachbelegung einzelner Eiablagepflanzen oder Pflanzenteile konnte im Untersuchungsgebiet sowohl an *F. excelsior* als auch an *L. vulgare* beobachtet werden. Dieses Phänomen wurde für *E. maturna* bereits von SELZER (1911) erwähnt. Es wurde auch bei anderen Arten der Gattung *Euphydryas*, wie z. B. bei *E. phaeton* (DRURY, 1773) und *E. gillettii* (BARNES, 1897) in Nordamerika beobachtet und bezüglich der ökologischen Bedeutung (erhöhte Überlebensrate der Raupen in umfangreicheren Raupennestern) diskutiert (STAMP 1982, WILLIAMS 1984). Die Mehrfachbelegung einzelner Pflanzen kann dabei sowohl durch Eiablage mehrerer Weibchen, als auch durch die wiederholte Nutzung derselben Pflanze durch ein Weibchen erfolgen, wie es zuletzt auch für *E. maturna* aus Bayern beschrieben wurde (DOLEK & al. 2012). Untersuchungen von PENUÉLAS & al. (2006) an *Euphydryas aurinia* (ROTTEMBURG, 1775) zeigten, dass Blätter von *Lonicera implexa* einen durch die Eiablage induzierten höheren Gehalt an den für die Wahl der Eiablagepflanzen bedeutsamen Inhaltstoffen (Iridoid-Glycoside) aufwiesen.

Vergleichbare Angaben zur Gelegegröße liegen für die Populationen von *E. maturna* aus Bayern vor (FREESE & al. 2006, DOLEK & al. 2012). Wie in der vorliegenden Untersuchung fanden sich die größten, mehr als 400 Eier umfassenden Gelege vor allem zu Beginn der Eiablageperiode, kleinere Gelege, bei denen es sich wahrscheinlich um Nachgelege handelte, hingegen überwiegend gegen deren Ende. Die durchschnittliche Gelegegröße war im Untersuchungsgebiet mit 231 Eiern bei Esche ($n = 135$) und 236 Eiern bei Liguster ($n = 33$) etwas größer als im bayerischen Steigerwald (191 Eier, $n = 130$).

Detaillierte Angaben zum Entwicklungszyklus liegen aus umfangreichen Freilandzuchten für die Populationen von *E. maturna* aus Schweden vor. Die Entwicklung verläuft dort ein- bis vierjährig, wobei zwei- und dreijährige Entwicklung am häufigsten ist. Die Raupen überwintern das erste Mal im dritten oder vierten, das zweite Mal im vierten oder fünften, das dritte bzw. vierte Mal stets im fünften Larvenstadium (ELIASSON & SHAW 2003). In Mitteleuropa dürfte die Entwicklung überwiegend ein-

jährig verlaufen, jedoch wurde unter Zuchtbedingungen auch fakultativ mehrjährige Entwicklung beobachtet (SELZER 1911, WEIDEMANN 1995, GROS 2002). Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durchgeführten Laborzuchten ergaben ebenfalls eine überwiegend einjährige Entwicklung. In beiden Jahren traten jedoch auch Raupen auf, die nach einer kurzen Fressphase und einmaliger Häutung erneut in Diapause gingen. Die erste Überwinterung erfolgte überwiegend im vierten, ausnahmsweise im dritten oder fünften Larvenstadium. Die wenigen Raupen, die sich vor der Überwinterung viermal gehäutet hatten, waren allerdings alle von Brackwespen parasitiert. In Zuchten von *E. maturna* beobachteten ELIASSON & SHAW (2003) bei Parasitierung durch *Cotesia acuminata* eine im Vergleich zu unparasitierten Raupen längere Fressphase vor der Diapause bzw. vergleichsweise größere L4-Raupen. Das in der vorliegenden Untersuchung in den Zuchten dokumentierte Auftreten zusätzlicher Häutungen (fakultativ sieben anstatt sechs Larvenstadien) wurde meines Wissens bei *E. maturna* zuvor noch nicht nachgewiesen. Die Beobachtungen zur Phänologie zeigen weitgehende Übereinstimmung mit anderen mitteleuropäischen Populationen (GROS 2002, KONVICKA & al. 2005, BOLZ & al. 2013). Der Aktivitätsbeginn der Raupen nach der Überwinterung war bereits im März (Vorfrühling). Die Flugperiode dauerte von der dritten Maidekade bis zur dritten Junidekade. In den Laborzuchten schlüpfen die aus einem Gelege stammenden Falter innerhalb von 10–12 Tagen, wobei erste weibliche Falter wenige Tage nach den ersten Männchen schlüpfen. Die Eiablageperiode erstreckte sich über die gesamte Flugzeit. Erste Raupennester fanden sich in der zweiten Junidekade, Anfang August war ein Großteil der Raupennester bereits verlassen.

Die Parasitierung der Raupen von *E. maturna* durch Brackwespen (Braconidae) insbesondere *Cotesia melitaearum* und *Cotesia acuminata* wurde an schwedischen Populationen eingehend untersucht (ELIASSON & SHAW 2003). Von DOLEK & al. (2007) wurden für *E. maturna* im Bundesland Salzburg ebenfalls *C. melitaearum* und *C. acuminata* als Parasitoide angeführt. Bei den in der vorliegenden Untersuchung beobachteten Brackwespen handelte es sich wahrscheinlich um *Cotesia acuminata*, wobei unter Zuchtbedingungen an einer Raupengeneration bis zu drei Generationen von Brackwespen auftraten.

Infolge des Erlöschens vieler Vorkommen zählt *E. maturna* gegenwärtig zu den seltensten Tagfaltern Mitteleuropas (VAN SWAY & al. 2012). Auch an den lokalen, teilweise eng begrenzten Flugstellen wird die Art meist nur in geringer Individuendichte beobachtet. In mehrjährigen Feldstudien wurde für die letzte tschechische Population eine maximale Populationsgröße von etwa 300 Faltern bzw. etwa 140 Raupennestern (KONVICKA & al. 2005) ermittelt. Im bayerischen Steigerwald wurde ein Maximalwert von über 100 Raupennestern festgestellt (BOLZ & al. 2013). Wie bei den meisten Tagfalterarten unterliegt die Häufigkeit allerdings jahrweise starken Schwankungen, wobei Fluktuationen um den Faktor 10 im Normalbereich liegen (GROS 2002, 2007, KONVICKA & al. 2005, BOLZ & al. 2013). Angaben in der Fachliteratur über ein in früherer Zeit gelegentlich beobachtetes Massenaufreten von *E. maturna* beziehen sich auf nicht näher dokumentierte Fälle aus Deutschland (PRETSCHER 2000) und Ungarn

(VARGA & SANTHA 1972). Ob es sich bei den in der vorliegenden Untersuchung beobachteten hohen Individuenzahlen, mit Konzentrationen von teilweise mehr als 150 Faltern an Stellen mit reichem Angebot an Nektarpflanzen bzw. lokaler Häufung von über 100 Raupennestern um einen Ausnahmefall handelt, kann erst durch weitere Studien in den nächsten Jahren geklärt werden.

Literatur

- BOLZ, R. 2001: Eschen-Scheckenfalter (*Euphydryas maturna*). In: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & SCHRÖDER, E.: Berichtspflichten in-Natura-2000-Gebieten – Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. – Angewandte Landschaftsökologie 42: 368–374.
- BOLZ, R., DOLEK, M. & GROS, P. 2013: Maivogel *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758). In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUMMER, A., VOITH, J. & WOLF, W.: Tagfalter in Bayern. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, pp. 393–397.
- CIZEK, O. & KONVICKA, M. 2005: What is a patch in a dynamic metapopulation? Mobility of an endangered woodland butterfly, *Euphydryas maturna*. – Ecology 86: 791–800.
- DOLEK, M., FREESE-HAGER, A., CIZEK, O. & GROS, P. 2007: Mortality of early instars in the highly endangered butterfly *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Nymphalidae). – Nota lepidopterologica 29(3/4): 221–224.
- DOLEK, M., FREESE-HAGER, A., GEYER, A. & LIEGL, A. 2008: Die Habitatbindung von Maivogel und Heckenwollfläuter: Ein Vergleich von zwei Lichtwaldarten. – Ökologische Bedeutung und Schutz von Mittelwäldern in Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, pp. 38–56.
- DOLEK, M., FREESE-HAGER, A., GEYER, A., BALLETO, E. & BONELLI, S. 2012: Multiple oviposition and larval feeding strategies in *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Nymphalidae) at two disjoint European sites. – Journal of Insect Conservation 17: 357–366.
- ELIASSON, C.U. & SHAW, M.R. 2003: Prolonged life cycles, oviposition sites, foodplants and *Cotesia* parasitoids of Melitaeini butterflies in Sweden. – Oedipus 21: 1–52.
- FREESE, A., BENES, J., BOLZ, R., CIZEK, O., DOLEK, M., GEYER, A., GROS, P., KONVICKA, M., LIEGL, A. & STETTNER, C. 2006: Habitat use of the endangered butterfly *Euphydryas maturna* and forestry in Central Europe. – Animal Conservation 9: 388–397.
- GROS, P. 2002: Habitatmanagement FFH-relevanter Tagfalterarten: Grundlagenstudie für die Entwicklung eines Artenschutzprogrammes zur Förderung von Metapopulationssystemen des Eschen-Scheckenfalters (*Euphydryas maturna* LINNAEUS 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae). – Dissertation, Universität Salzburg, 86 pp.
- GROS, P. 2007: EU-relevante Tagfalterarten (EWG 1992/43, Annex II & IV) im EU-Schutzgebiet Untersberg-Vorland LIFE-Projekt / Bestandserhebungen 2007. – Bericht im Auftrag der Salzburger Landesregierung, 21 pp.
- HÖTTINGER, H., HUEMER, P. & PENNERSTORFER, J. 2005: *Euphydryas maturna* (LINNAEUS 1758). – In: ELLMAUER, T. (Hrsg.): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura-2000 - Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat Richtlinie. – Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, pp. 557–566.
- HÖTTINGER, H. & PENNERSTORFER, J. 1999: Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera & Hesperioidea). 1. Fassung 1999. – Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz, St. Pölten, 135 pp.
- HÖTTINGER, H. & PENNERSTORFER, J. 2005: Rote Liste der Tagsschmetterlinge Österreichs (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). – In: ZULKA, K.P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 1: Säugetiere, Vögel,

- Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 14(1): 313–354.
- KONVICKA, M., CISEK, O., FILIPOVA, L., FRIC, Z., BENES, J., KRUPKA, M., ZAMECNIK, J. & DOCKALOVA, Z. 2005: For whom the bells toll: Demography of the last population of the butterfly *Euphydryas maturna* in the Czech Republic. – *Biologia Bratislava* 60: 551–557.
- KUDRNA, O. 2002: The distribution Atlas of European butterflies. – *Oedipus* 20: 1–342.
- NAGL, K. 2002a: Die Großlandschaften Niederösterreichs und ihre Auswirkungen auf Böden und Vegetation. – In: NIEDERÖSTERREICHISCHES LANDESMUSEUM (Hrsg.): *Natur im Herzen Europas*. – Landesverlag, St. Pölten, pp. 54–61.
- NAGL, K. 2002b: Die Klimagebiete Niederösterreichs – Grundlagen für Wasserhaushalt und Nutzung. In: NIEDERÖSTERREICHISCHES LANDESMUSEUM (Hrsg.): *Natur im Herzen Europas* Landesverlag, St. Pölten, pp. 64–68.
- PENUELAS, J., SARDANS, J., STEFANESCU, C., PARELLA, T. & FILELLA, I. 2006: *Lonicera implexa* leaves bearing naturally laid eggs of the specialist herbivore *Euphydryas aurinia* have dramatically greater concentrations of iridoid glycosids than other leaves. – *Journal of Chemical Ecology* 32: 1925–1933.
- PRETSCHER, P. 2000: Verbreitung, Biologie, Gefährdung und Schutz des Eschen-Schreckenfalters (*Euphydryas (Hypodryas) maturna* LINNAEUS, 1758) in Deutschland. – *Natur und Landschaft* 75: 439–448.
- RAKOSY, L., PECSENYE, K., MIHALI, C., TOTH, A. & VARGA, Z. 2012: Taxonomic review of *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae) with description of a new subspecies from Dobrogea (Romania) and notes on conservation biology. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 58: 145–161.
- SELZER, A. 1911: Die Lebensgewohnheiten der Raupen von *Melitaea maturna* L. in Holstein. – *Internationale Entomologische Zeitschrift* 20: 215–220.
- STAMP, N.E. 1982: Selection of oviposition sites by the Baltimore Checkerspot, *Euphydryas phaeton* (Nymphalidae). – *Journal of the Lepidopterists' Society* 36: 290–302.
- VAN SWAY, C., COLLINS, C., DUSEJ, G., MAES, D., MUNGUIRA, M.L., RAKOSY, L., RYRHOLM, N., SASIC, M., SETTELE, J., THOMAS, J., VEROVNIK, R., VERSTRAEL, T., WARREN, M., WIEMERS, M., & WYNHOFF, I. 2012: Dos and Don'ts for butterflies of the Habitats Directive of the European Union. – *Nature Conservation* 1: 53–71.
- VARGA, Z. & SANTHA, G. 1972/73: Verbreitung und taxonomische Gliederung der *Euphydryas maturna* L. (Lep.: Nymphalidae) in SO-Europa (*Euphydryas*-Studien, I). – *Acta biologica Debrecina* 10–11: 213–231.
- VARGA, Z. 1977: Das Prinzip der areal-analytischen Methode in der Zoogeographie und die Faunenelemente-Einteilung der europäischen Tagsschmetterlinge (Lepidoptera: Diurna). – *Acta biologica Debrecina* 14: 223–285.
- VOGLER, W. 1980: Zur geographischen Verbreitung von *Euphydryas (Melitaea) maturna* L. in Europa und Asien (Lep., Nymphalidae). – *Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins* 5: 1–26.
- WAHLBERG, N. 1998: The life history and ecology of *Euphydryas maturna* (Nymphalidae: Melitaeini) in Finland. – *Nota lepidopterologica* 21(3): 154–169.
- WAHLBERG, N. 2000: Comparative descriptions of the immature stages of five Finnish butterfly species (Lepidoptera: Nymphalidae). – *Entomologica Fennica* 11: 167–174.
- WAHLBERG, N. 2001: On the status of the Scarce Fritillary *Euphydryas maturna* (Lepidoptera: Nymphalidae) in Finland. – *Entomologica Fennica* 12: 244–250.
- WEIDEMANN, H. J. 1995: Tagfalter – beobachten, bestimmen. – Naturbuch-Verlag, Augsburg, 659 pp.
- WILLIAMS, E.H. 1984: The life history and ecology of *Euphydryas gillettii* BARNES (Nymphalidae). – *Journal of the Lepidopterists' Society* 38: 1–12.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Entomofaunistik](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Straka Ulrich

Artikel/Article: [Zur Ökologie des Eschenscheckenfalters \(*Euphydryas maturna*\) im niederösterreichischen Weinviertel. 107-137](#)