Beiträge zur Entomofaunistik 21: 33–67 | Wien, Dezember 2020

Ökologie des Eschen-Scheckenfalters (*Euphydryas maturna*) anhand einer Population in den Östlichen Kalkalpen in den Jahren 2014–2019

Ulrich Straka*

Abstract

Ecology of the Scarce Fritillary (*Euphydryas maturna*) on the basis of a population in the Eastern Limestone Alps. – In 2014–2019 a population of the Scarce Fritillary *Euphydryas maturna* was studied in the Eastern Limestone Alps at the Lassingbach, a small unregulated river at the border of Styria and Lower Austria. The study area included two sections of the valley floor (670–750 m above sea level) with a total length of six kilometres including near-natural floodplain habitats and extensively managed meadows and pastures surrounded by spruce-dominated forests. Records of adult *E. maturna* were limited to the period between 20.6. (pentade 35) and 7.7. (pentade 38). Nectaring was observed most frequently on *Buphthalmum salicifolium*. Males were observed equally often on bare soil along riverbanks and roads. Preferred larval habitats were mainly sun-exposed south facing wood edges along roads or grassland. A high abundance of larval webs was found in a semi-open forest pasture. Egg batches were laid only on *Fraxinus excelsior*. The documented habitat trees, of which 68 % showed signs of ash dieback, had a height between 1,2 and 30 m (mean = 10,3 m, n = 166). Larval webs were found at a height between 0,9 and 25 m (mean = 6,5 m, n = 334). Frequently concentrations of egg batches were observed on certain trees, leaves or even leaflets. On 79 (48 %) of a total of 166 documented habitat trees several, up to seven larval webs were found. 74 % of a total of 334 larval webs were situated on trees with several larval webs. The highest numbers of habitat trees (n = 54) and larval webs (n = 111) were found in 2018, characterized by dry and warm weather in spring and summer. Further details on habitat selection of oviposition sites are presented.

Key words: *Euphydryas maturna,* biology, Eastern Limestone Alps, Styria, Lower Austria.

Zusammenfassung

In den Jahren 2014–2019 wurde eine Population des Eschen-Scheckenfalters (*Euphydryas maturna*) in den Östlichen Kalkalpen am Lassingbach, einem kleinen unregulierten Fluss an der Grenze zwischen Steiermark und Niederösterreich, untersucht. Das Untersuchungsgebiet bildeten zwei insgesamt sechs Kilometer lange Abschnitte des Talbodens (Seehöhe ca. 670–750 m) mit naturnahen Aubereichen und extensiv genutzten Wiesen und Weiden umgeben von fichtendominierten Wäldern. Beobachtungen von *E. maturna*-Imagines gelangen zwischen dem 20.6. (Pentade 35) und dem 7.7. (Pentade 38). Die am häufigsten besuchte Nektarpflanze war *Buphthalmum salicifolium*. Männliche Falter wurden in etwa gleicher Häufigkeit an Gewässerufern und Verkehrswegen beobachtet. Als Larvalhabitate wurden vorwiegend thermisch begünstigte Standorte genutzt. Dabei handelt es sich zumeist um südexponierte Randbereiche von Verkehrswegen oder Grünlandflächen. Eine flächenhafte und dichte Besiedelung zeigten halboffene Flächen mit Waldweide. Eiablagen erfolgten ausschließlich an *Fraxinus excelsior*. Die genutzten Habitatbäume, von denen 68 % Symptome des Eschentriebsterbens aufwiesen, waren zwischen 1,2 und 30 m hoch (Mittelwert = 10,3 m, n = 166). Die Raupennester befanden sich in 0,9 bis maximal 25 m Höhe (Mittelwert = 6,5 m, n = 334). Von den insgesamt 166 dokumentierten Bäumen waren 79 (48 %) mit mehreren, maximal sieben Raupennestern besetzt. Von insgesamt 334 Raupennestern befanden sich 74 % auf mehrfach belegten

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

Bäumen. Die meisten Habitatbäume (n = 54) bzw. Raupennester (n = 111) wurden im durch trockene und warme Witterung geprägten Frühjahr und Sommer 2018 gefunden.

Einleitung

Der euro-sibirische Eschen-Scheckenfalter (*Euphydryas maturna*) wird in der Europäischen Union aufgrund seiner Seltenheit und Gefährdung in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie genannt. Grundvoraussetzung für effektive Schutzmaßnahmen gefährdeter Tagfalter sind detaillierte Kenntnisse der Verbreitung, der besiedelten Lebensräume und der Biologie.

Euphydryas maturna zeigt innerhalb des europäischen Verbreitungsgebietes eine starke Variabilität sowohl bezüglich seiner Lebensräume als auch bezüglich der Eiablage- und Raupennahrungspflanzen. In Mitteleuropa gilt die Art als hygro-thermophiler Bewohner lichter Laubwälder und Waldsäume, die Eiablage erfolgt überwiegend an Esche (*Fraxinus excelsior*) (Gros 2002, 2007, Freese et al. 2006, Dolek et al. 2007, 2008, 2012). Bei Populationen in Ungarn und Ostösterreich konnte zusätzlich zu *F. excelsior* auch eine regelmäßige Eiablage an Liguster (*Ligustrum vulgare*) (Rakosy et al. 2012, Straka 2014, Höttinger 2015), in Schweden auch an *Viburnum opulus* beobachtet werden (Eliasson & Shaw 2003). Nach der Überwinterung werden von den Raupen vor dem Laubaustrieb der genannten Holzgewächse verschiedene krautige Pflanzen als Nahrung genutzt (vgl. Pretscher 2000, Gros 2002, Konvicka et al. 2005, Freese et al. 2006, Dolek et al. 2012, Straka 2014). In Finnland ist *E. maturna* ein Bewohner lichter, bodensaurer Nadelwälder, die einzigen Eiablage- und wichtigsten Raupennahrungspflanzen sind die krautigen Pflanzen *Melampyrum sylvaticum, Melampyrum pratense* und *Veronica longifolia* (Wahlberg 1998, 2001, Nieminen 2015). Aus Laubwäldern in Nordost-Polen wurde zuletzt eine Population von *E. maturna* beschrieben, die sowohl *F. excelsior* als auch *V. longifolia* zur Eiablage nutzt (Sielezniew & Dziekanska 2016). Gemeinsam ist den von *E. maturna* genutzten Eiablage- und Raupennahrungspflanzen, wie bei anderen Scheckenfaltern, ihr Gehalt an Iridoid-Glycosiden, die den Weibchen als Stimulanzien für die Eiablage und den Raupen als Stimulanzien der Nahrungsaufnahme und als Abwehrstoffe dienen (Bowers 1981, 1983, Wahlberg 2000, Penuelas et al. 2006).

Die aktuelle Verbreitung von *E. maturna* in Österreich ist nur unzureichend bekannt, viele der früheren Vorkommen sind heute erloschen. Während vor 1980 noch Nachweise aus 102 5x3-Minuten-Quadranten existierten, gab es nach 1980 nur mehr Nachweise aus 30 Quadranten. Die Schwerpunkte der Verbreitung in Österreich liegen in Salzburg, Oberösterreich, der Steiermark, Niederösterreich und im Burgenland, aus Kärnten sind nur einzelne Vorkommen nachgewiesen (Höttinger et al. 2005, Höttinger & Pennerstorfer 2005). Durch Untersuchungen der letzten Jahre konnten in Niederösterreich, dem Burgenland und der Steiermark auch zuvor unbekannte Vorkommen entdeckt werden (Koschuh 2011, Straka 2014, Höttinger 2015).

Eines der bedeutendsten österreichischen Vorkommen von *E. maturna*, mit einer besiedelten Fläche von über 200 ha, befindet sich in den steirisch-niederösterreichischen

Kalkalpen in den Talräumen der Salza und ihrer Zuflüsse bei Wildalpen (Koschuh 2011). In den Jahren 2014–2019 wurden vom Verfasser in einem Teilbereich dieses Vorkommens zahlreiche Exkursionen durchgeführt. Die dabei gesammelten Beobachtungen zur Ökologie von *E. maturna* sollen im Folgenden dargestellt und analysiert werden. Ziel der vorliegenden mehrjährigen Studie war es, den Ist-Zustand möglichst detailliert als Basis für zukünftige Untersuchungen zu dokumentieren.

Material und Methoden

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt in den Göstlinger Alpen am Oberlauf des von Ost nach West fließenden Lassingbaches, eines rechten Zuflusses der Salza. Der weitgehend unregulierte Lassingbach zählt mit über 100 ha zu den bedeutendsten Auenobjekten der Östlichen Kalkalpen (Lazowski et al. 2011). Nach der Gliederung von Kilian et al. (1994) liegt das Lassingbachtal im Wuchsgebiet „Nördliche Randalpen – Ostteil“. Im niederschlagreichen Klima (Wildalpen: Niederschlag-Jahresmittel 1410 mm) sind die in der tiefmontanen Höhenstufe vorherrschenden natürlichen Waldgesellschaften der Talhänge über Kalk- und Dolomitgestein Buchenwälder mit Beimischung von Tanne, Bergahorn und Esche, auf frischeren Standorten insbesondere Schneerosen-Buchenwald und auf trockenen Standorten Weißseggen-Buchenwald. Schneeheide-Kiefernwälder finden sich auf flachgründigen Dolomitsteilhängen, aber auch auf den Talböden auf schottrigen, höher liegenden Alluvionen. Die typische Auwaldgesellschaft ist der Grauerlenwald. Durch die forstliche Bewirtschaftung sind allerdings viele Wälder stark verändert, die ursprünglich seltene Fichte ist häufig und oft die dominierende Baumart. Auf breiteren Talböden finden sich neben Wäldern auch landwirtschaftlich genutzte Flächen in Form von Wiesen und Weiden. Die Besiedelung ist auf wenige kleine Streusiedlungen beschränkt.

Untersucht wurde ein etwa 3,3 km langer Abschnitt des rechtsufrigen Talbodens östlich und westlich von Klaus (Seehöhe ca. 670–690 m) in der Steiermark und ein etwa 2,7 km langer rechtsufriger Abschnitt vom Westende der Thaleralm bis zur Mündung des Tiefengrundbaches östlich von Rothwald (Seehöhe ca. 710–750 m) in Niederösterreich.

Bei Klaus fließt der Lassingbach durch eine ca. 600 m lange Schluchtstrecke, in der im 17. Jahrhundert im Zusammenhang mit der verstärkten Waldnutzung für die Holzbringung eine heute nicht mehr existierende Klause errichtet wurde. Eschen wachsen hier entlang der Straße (Abb. 1) bzw. im Gehölzsaum am Ufer. Westlich davon finden sich auf dem breiten Talboden von Fichtenwald umgebene Wiesen und eine extensiv genutzte Weidefläche („Waldweide“) mit lockerem Bestand aus Fichten, Eschen und Weidensträuchern (*Salix* sp.), die vom Schwemmkegel eines nur zeitweise wasserführenden Seitenbaches durchzogen ist (Abb. 3–4). In der östlich der Schluchtstrecke gelegenen Talweitung („Irxenau“) befindet sich ein dynamischer Flussabschnitt mit Schotter- und Sukzessionsflächen, Strauchweidenbeständen und

Abb. 1–2: Habitatbäume (*Fraxinus excelsior*) von *Euphydryas maturna* (1) an einer felsigen Straßenböschung, (2) im Auwald. / *Habitat trees (Fraxinus excelsior) of Euphydryas maturna (1) on a rocky road side, (2) in a floodplain forest.* © U. Straka.

einem kleinen Grauerlenwald. Höher liegende Flächen werden von Schneeheide-Kiefernwald, Fichtenforst und Wiesen eingenommen. Eschen finden sich vor allem entlang der am rechten Hangfuß verlaufenden Straße, vereinzelt auch am Rand der Wiesen und im Aubereich (Abb. 2).

Auf der östlichen Untersuchungsfläche wird der breite Talboden durch die von Fichtenforsten umgebenen weitläufigen Weideflächen der Thaleralm und die Wiesen bei Rothwald geprägt. Im Aubereich finden sich Schotter- und Sukzessionsflächen mit Strauchweiden und Resten des Grauerlenwaldes. Eschen wachsen am Westende der Thaleralm am Rand des Fichtenwaldes bzw. am Straßenrand, bei Rothwald an den Wiesenrändern und vereinzelt am Ufer des Lassingbaches und im angrenzenden Fichtenforst (mit Resten eines Grauerlenwaldes). Östlich von Rothwald wird das Tal schmäler, mit Wiesen am nördlichen Talhang. Besonderheiten sind ein kleinflächiges Niedermoor sowie ein kleines Hangmoor bei Quell- bzw. Hangwasseraustritten. Eschen finden sich vor allem entlang der am rechten Hangfuß verlaufenden Forststraße bzw. an den Wiesenrändern.

Untersuchungszeitraum

Die Freilanderhebungen wurden in den Jahren 2014–2019 durchgeführt. Im Juli und August 2014 erfolgten zwei orientierende Exkursionen mit dem Ziel, durch die Suche

Abb. 3–4: Waldweide-Habitat von *E. maturna* bei Klaus. / *Semi-open forest pasture habitat of E. maturna at Klaus.* © U. Straka.

Tab. 1: Übersicht der Beobachtungstage und Anzahl der Nachweise (Falter, Eigelege, Raupen, Raupennester) von *E. maturna* in den Jahren 2014–2019. Männchen (♂), Weibchen (♀). / *Number of sightings of E. maturna (butterflies, egg-bags, larvae, communal nests) in the years 2014–2019. Male (♂), female (♀).*

Datum	Imago	Gelege	Nester (Larven)
4.7.2014	5 ♂♂	0	0
28.8.2014	0	0	7
15.4.2015	0	0	0
12.5.2015	0	0	0
3.7.2015	3 ♂♂, 3 ♀♀	2	0
31.7.2015	0	0	7
27.8.2015	0	0	28
27.5.2016	0	0	(2 L5/6)
22.6.2016	13 ♂♂, 1 ♀	0	0
7.7.2016	1 ♀	12	0
29.7.2016	0	1	14
18.8.2016	0	0	32
27.8.2016	0	0	1
27.6.2017	1 ♂ 2 ♀♀	13	0
5.7.2017	0	28	0
18.7.2017	0	18	19
2.8.2017	0	1	59
23.8.2017	0	0	64
28.5.2018	0	0	(2 L6)
20.6.2018	11 ♂♂, 21 ♀♀	19	0
2.7.2018	2 ♀	49	1
20.7.2018	0	11	43
8.8.2018	0	0	101
12.6.2019	0	0	(1 L6)
3.7.2019	3 ♂♂, 3 ♀♀	15	0
23.7.2019	0	18	21
9.8.2019	0	0	59

nach Faltern und Präimaginalstadien (Eigelege, Raupennester) einen ersten Überblick über die räumliche und ökologische Verbreitung von *E. maturna* zu gewinnen. In den Jahren 2015–2019 wurde das Untersuchungsgebiet an jeweils 4–5 Tagen mit

Schwerpunkt im Zeitraum Juni bis August aufgesucht (Tab. 1). Eine flächendeckende Erhebung des gesamten Gebietes war aus Zeitgründen im Rahmen der Untersuchung nicht möglich. In den beiden ausgewählten Teilgebieten ergab sich im Laufe der Jahre durch die zunehmend bessere Gebietskenntnis und die Kenntnis der von *E. maturna* genutzten Lebensräume auch ein steigender Erfassungsgrad.

Falter, Eigelege, Raupen

Bei allen Falterbeobachtungen wurden nach Möglichkeit auch Details zum Verhalten (insbesondere Blütenbesuch, Eiablagen) notiert. Zur Charakterisierung der Häufigkeit wurden Tagessummen der Falterbeobachtungen verwendet, bei doppelt begangenen Strecken wurde jeweils die Maximalzahl berücksichtigt. Bei der Suche nach Eigelegen und Raupennestern wurde ein Feldstecher mit zehnfacher Vergrößerung verwendet. Durch die Anfertigung von Skizzen der Bäume und Blätter mit Eigelegen und Raupennestern und deren fotografische Dokumentation konnten Doppelzählungen bei der wiederholten Kontrolle von Teilflächen vermieden werden. Notiert wurden die Baumhöhe und die Höhe und Exposition der Eigelege und Raupennester. Eine Zählung der in den Gespinsten versteckten Jungraupen wurde auch bei erreichbaren Raupennestern nicht durchgeführt. Es wurden lediglich die Häufigkeit und das Entwicklungsstadium der sichtbaren Raupen und die Größe der Raupennester abgeschätzt und notiert. Die Suche nach Raupen im Frühjahr erfolgte vor allem bei Eschen, die im Vorjahr Raupennester aufwiesen.

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, eigene Beobachtung). Eine Beschreibung der Raupen gibt Wahlberg (2000). Im Freiland ist die Unterscheidung der einzelnen Raupenstadien teilweise schwierig. Während L1 und L2 aufgrund 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 vor allem anhand der Größe der Kopfkapsel 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). Unter Laborbedingungen zeigte die Dauer der einzelnen Entwicklungsstadien eine beträchtliche Variabilität, die Mindestdauer betrug: L1 (10 Tage), L2 (4 Tage), L3 (4 Tage), L4 (4 Tage), L5 (5 Tage), L6 incl. Präpupa (8 Tage), Puppe (11 Tage) (Straka 2014).

Eschen

Um eventuelle Auswirkungen des seit 2006 auch in Österreich weit verbreiteten Eschentriebsterbens (Kirisits et al. 2008) auf das Vorkommen von *E. maturna* zu dokumentieren, wurde auch der Gesundheitszustand der kontrollierten Eschen erfasst. Durch die fotografische Dokumentation aller Habitatbäume war eine einheitliche

nachträgliche Beurteilung der Schadbilder möglich. Eine Einstufung erfolgte in Anlehnung an den Boniturschlüssel der Vitalität von Alteschen von Lenz et al. (2012):

Stufe 0: gesunde Krone

Stufe 1: an der Außenkrone tote Triebspitzen sichtbar, aber noch dichte Belaubung

Stufe 2: bereits Verzweigungsstrukturen an den toten Triebspitzen erkennbar, Belaubung schütter

Stufe 3: Bildung einer Sekundärkrone durch Ersatztriebe an Starkästen oder Stamm

Stufe 4: Restkrone aus einzelnen Ersatztrieben

Bei jungen Eschen erfolgte die Einstufung nach dem Vorhandensein abgestorbener unverzweigter (1) oder verzweigter Triebe (2), allerdings wurden diese zumeist vom Jahrestrieb überragt.

Notiert wurden außerdem auffallende Veränderungen der Blätter (Blattflecken, absterbende Blätter) insbesondere im Bereich der Eigelege bzw. Raupennester. Dabei handelte es sich um Blattschäden, die durch verschiedene Schaderreger, bei der Esche unter anderem durch den Eschenmehltau (*Phyllacrinia fraxini*) hervorgerufen und in Österreich vor allem in Jahren mit ungünstiger Witterung häufiger beobachtet werden (z. B. Kirisits & Cech 2009).

Witterungsverhältnisse

Bezüglich der Witterungsverhältnisse (Messdaten der nur wenige Kilometer entfernten Messstelle Wildalpen des Hydrographischen Dienstes) unterschieden sich die Untersuchungsjahre im Zeitraum April bis August deutlich (Tab. 2). Die Anzahl der Vegetationstage in diesem Zeitraum betrug zwischen 140 (2017) bzw. 143 (2019) Tagen und 152 (2018) Tagen. Die Anzahl warmer Tage (Max. ≥ 20 °C) lag zwischen 63 (2014) und 86 (2018) Tagen, die Anzahl der Sommertage (Max. ≥ 25 °C) zwischen 23 (2014) und 46 (2015) Tagen. Die Niederschlagssumme schwankte zwischen 490 mm (2019) und 996 mm (2016), die Anzahl der Regentage mit ≥ 1 mm Niederschlag zwischen 61 (2018) und 82 (2016) Tagen. In den Monaten April und Mai gab es durchschnittlich 13,5 warme Tage (Max. ≥ 20 °C) und 28,5 Regentage (Niederschlagsmittel 292 mm).

Außergewöhnlich kühl und regnerisch war das Frühjahr 2019 mit nur zwei warmen Tagen und 20 Regentagen im Mai. Das wärmste und trockenste Frühjahr war 2018 mit 24 warmen Tagen und 23 Regentagen (Niederschlagssumme 158 mm) in den Monaten April und Mai. In den Sommermonaten Juli und August gab es durchschnittlich 23,8 Sommertage und 28,1 Regentage (Niederschlagsmittel 354,6 mm). Besonders kühl und feucht waren die Sommermonate Juli und August 2014 (9 Sommertage, 39 Regentage, Niederschlagssumme 442 mm) und 2016 (17 Sommertage, 34 Regentage, Niederschlagssumme 525 mm), besonders warm und trocken die Sommer 2015 (48 warme Tage, 36 Sommertage, 18 Regentage, Niederschlagssumme 208 mm) und 2018 (48 warme Tage, 27 Sommertage, 21 Regentage, Niederschlagssumme 280 mm).

Tab. 2: Kennzeichen der Witterung im Zeitraum April–August der Jahre 2014–2019 nach Daten der Messstelle Wildalpen des Hydrographischen Dienstes. / *Climatic values of April–August in the years 2014–2019. Data of the climate measuring station Wildalpen of the Hydrographic Service in Austria.*

Monat		Frost-tage	warme Tage	Sommer-tage	Tropen-tage	Regen-tage	Nieder-schlag
		Min. ≤ 0 °C	Max. ≥ 20 °C	Max. ≥ 25 °C	Max. ≥ 30 °C		mm
April	Mw.	5	4,7	0,5	0	11,5	102,8
	Min.	1 (2018)	2 (2017)	0	0	6 (2018)	56,1 (2018)
	Max.	11 (2015)	12 (2018)	3 (2018)	0	19 (2017)	151,4 (2014)
Mai	Mw.	0,2	8,8	2,3	0	17	189,6
	Min.	0	2 (2019)	0 (2019)	0	13 (2017)	102,4 (2018)
	Max.	1(2019)	12 (2018)	4 (2016)	0	20 (2019)	323,8 (2014)
Juni	Mw.	0	18,8	9,8	2,0	13,8	124,8
	Min.	0	13 (2016)	5 (2016)	0 (2018)	5 (2014)	66,2 (2019)
	Max.	0	26 (2019)	18 (2019)	4 (2019)	19 (2016)	209,3 (2018)
Juli	Mw.	0	21,3	11,3	2,5	14,8	175,5
	Min.	0	18 (2019)	5 (2014)	0 (2016)	10 (2018)	72,9 (2018)
	Max.	0	24 (2018)	18 (2015)	7 (2015)	20 (2016)	301,2 (2016)
August	Mw.	0	21,5	12,5	2,8	13,3	179,1
	Min.	0	12 (2014)	4 (2014)	0 (2014)	6 (2015)	88,5 (2015)
	Max.	0	25 (2015)	18 (2015)	10 (2015)	15 (2019)	273,5 (2017)

Ergebnisse

Beobachtungen von Faltern

In den Jahren 2014–2019 wurden insgesamt 36 ♂♂ und 33 ♀♀ von *E. maturna* beobachtet, davon 26 ♂♂, 25 ♀♀ (max. 9 ♂♂, 15 ♀♀ am 20.6.2018) im Teilgebiet Klaus und 10 ♂♂, 8 ♀♀ (max. 8 ♂♂, 1 ♀ am 22.6.2016 bzw. 2 ♂♂, 6 ♀♀ am 20.6.2018) im Teilgebiet Rothwald. Nachweise gelangen zwischen dem 20.6. (Pentade 35) und dem 7.7. (Pentade 38), wobei 67 % der Faltersichtungen auf die zwei Beobachtungstage in Pentade 35 und 33 % auf die sieben Beobachtungstage in den Pentaden 36–38 entfielen (Tab. 1).

Von allen beobachteten *E. maturna* (n = 69) saßen 25 % der Männchen und 52 % der Weibchen auf Blüten (Abb. 5–6). Von den acht genutzten Nektarpflanzen entfallen vier auf die Familie der Asteraceae und jeweils eine auf die Familien Dipsacaceae, Lamiaceae, Ranunculaceae und Rosaceae (Tab. 3). Am häufigsten wurde das gelb blühende Rindsauge *Buphthalmum salicifolium* genutzt, eine im Untersuchungsgebiet weit

Abb. 5–6: *Euphydryas maturna* beim Blütenbesuch an (5) *Knautia arvensis*, (6) *Buphthalmum salicifolium*. / *Euphydryas maturna nectaring on (5) Knautia arvensis, (6) Buphthalmum salicifolium*. © U. Straka.

Abb. 7–8: *Euphydryas maturna*-Männchen (7) gemeinsam mit *Melitaea athalia* und *M. diamina* auf dem Boden, (8) an Kot. / *Sucking males of E. maturna (7) together with Melitaea athalia and M. diamina on bare soil, (8) on scat.* © U. Straka.

Tab. 3: Blütenbesuche von *E. maturna* in den Jahren 2014–2019. / *Sightings of E. maturna on nectar plants in the years 2014–2019.*

Pflanzenart	3.7.2015	20.6.2018	2.7.2018	3.7.2019	Summe
Buphthalmum salicifolium	1 ♂	7 ♂♂, 7 ♀♀	0	1 ♀	8 ♂♂, 8 ♀♀
Centaurea scabiosa	0	2 ♂♂, 3 ♀♀	1 ♀	0	2 ♂♂ 4 ♀♀
Carduus defloratus	0	1 ♀	0	0	1 ♀
Hypochaeris radicata	0	1 ♂	0	0	1 ♂
Knautia arvensis	0	3 ♀♀	0	0	3 ♀♀
Betonica alopecuros	0	1 ♀	0	0	1 ♀
Ranunculus acris	0	1 ♀	1 ♀	0	2 ♀♀
Aruncus dioicus	0	1 ♂	0	0	1 ♂

verbreitete und zur Flugzeit der Falter häufig blühende Pflanze. Unter den besuchten Blütenfarben Gelb, Rot, Blau und Weiß war Gelb am häufigsten. Beobachtungen zum Blütenbesuch gelangen fast ausnahmslos am Vormittag. Die starke Abhängigkeit von der Tageszeit verdeutlicht eine am 20.6.2018 begangene ca. 100 m lange Wegstrecke an der um 9.30 Uhr drei Männchen und drei Weibchen und um 11 Uhr lediglich ein Weibchen beim Blütenbesuch beobachtet werden konnten.

Männchen

Bei den Männchen bildeten die auf unbewachsenem Boden sitzenden Falter die häufigste Beobachtungskategorie (75 %). Dabei handelte es sich zumeist um am Boden saugende Falter oder einzelne territoriale Männchen, die zeitweise auf dem Boden saßen. Die Beobachtungen verteilten sich zu gleichen Teilen auf Straßen und Gewässerufer, wobei

Tab. 4: Dokumentation von Eiablagen und Raupennestern von *E. maturna* an ausgewählten Habitatbäumen. Die Beobachtungen von 2015–2018 betreffen idente Habitatbäume. / *Documentation of egg-laying females and communal nests of E. maturna on selected habitat trees. Sightings of 2015–2018 relate to the same habitat trees.*

A: 3.7.2015, 11.15 Uhr 1 ♀ bei der Eiablage, auf dem Nachbarblatt 1 rotes Gelege und 2 ♀♀ beim Eiablagesuchflug, prüfen Blätter. 1 ♀ kurzzeitig auch auf dem Blatt mit dem eierlegenden Weibchen sitzend.	31.7.2015 3 Raupennester mit 2, 3, 5 Teilblättern auf benachbarten Blättern. Auf der benachbarten Esche 1 Raupennest mit einem Teilblatt.	27.8.2015 Auf benachbarten Blättern 3 Raupennester mit jeweils 5–7 Teilblättern und ca. 1 m oberhalb 3 Raupennester mit 2 × 1 und 1 × 3 Blättern. Auf der benachbarten Esche 2 Raupennester mit 4 und 2 Blättern.

B: 7.7.2016, 12.45 Uhr 1 ♀ bei der Eiablage, auf dem Nachbarblatt 1 braunes Gelege, 1 weiteres Gelege abseits. Auf der benachbarten Esche 1 braunes sowie 1 braunes und 1 gelbes Gelege auf 2 Blättern.	29.7.2016 3 Raupennester mit 1 (Eiablage am 7.7.), 2 und 3 Teilblättern. Auf der benachbarten Esche 3 Raupennester mit 1 × 1 und 2 × 3 Teilblättern.		18.8.2016 1 Raupennest mit 3 Blättern und abseits 2 Raupennester mit 1 Blatt bzw. 5 Teilblättern. Auf der benachbarten Esche 4 Raupennester mit 1 und 2 Blättern bzw. 3 und 5 Teilblättern.	
C: 27.6.2017, 13.00-14.10 Uhr 1 ♀ beim Eiablagesuchflug, mehrere Blätter prüfend. 13.15 Uhr, es fliegt nach der Prüfung eines bereits belegten Blattes ab, danach 1 ♀ beim Eiablagesuchflug bei der benachbarten Esche (ein braunes sowie ein braunes und ein gelbes Gelege auf zwei Blättern). Danach wieder 1 ♀ bei der ersten Esche, beginnt um 13.50 Uhr mit der Eiablage (15.50 Uhr ein kleines, gelbes Gelege), am Nachbarblatt mit braunem Gelege ein weiteres Weibchen beim Eiablagesuchflug.	5.7.2017 1 braunes und ein rotes Gelege auf benachbarten Blättern. Auf der benachbarten Esche 1 rotes sowie 1 rotes und 1 braunes Gelege auf 2 Blättern.	18.7.2017 1 braunes Gelege und 1 Raupennest mit 1 Teilblatt auf benachbarten Blättern. Auf der benachbarten Esche auf 1 Trieb 3 Blätter mit je 1 roten bzw. braunen Gelege und 1 Blatt mit 1 roten Gelege und 1 Raupennest mit 1 Teilblatt.	2.8.2017 2 Raupennester mit 1 Blatt auf benachbarten Blättern. Auf der benachbarten Esche auf 1 Trieb 4 Raupennester mit 2 × 1, 1 × 3 und 1 × 5 Teilblättern.	23.8.2017 1 Raupennest mit 10 Blättern. Auf der benachbarten Esche auf 1 Trieb 4 Raupennester mit 1 Blatt bzw. 1 × 5 und 2 × 7 Teilblättern und abseits 1 Raupennest mit 1 Blatt.
D: 20.6.2018 11.40 Uhr 1 ♀ bei der Eiablage (15.15 Uhr 1 kleines, gelbes Gelege), auf 4 weiteren Blättern bereits 2 gelbe und 3 braune Eigelege und 1 ♀ auf der benachbarten Esche sonnend (15.15 Uhr 1 kleines, gelbes Gelege).	2.7.2018 Mindestens 3 Blätter mit einem gelbbraunen und 4 braunen Eigelegen. Auf der benachbarten Esche 2 Blätter mit 2 gelben und 1 braunen Eigelege.	20.7.2018 Raupen aus dem Gelege vom 20.6. geschlüpft, auf 4 weiteren Blättern Raupennester mit 3 × 1 und 1 × 3 (aus 2 Gelegen) Teilblättern. Auf der benachbarten Esche 3 Blätter mit 3 braunen und 1 roten Eigelege.	8.8.2018 2 Raupennester mit einem Blatt und auf 2 Blättern Raupennester aus 1 × 1 und 1 × 3 Teilblättern. Auf der benachbarten Esche 2 Blätter mit Raupennestern aus 1 × 3 und 1 × 9 Teilblättern und 1 Blatt (2 Gelege) mit Fraßspuren aber ohne Raupen.	
E: 3.7.2019, 13.45 Uhr 1 ♀ bei der Eiablage, auf der benachbarten Blattfieder 1 gelbes Gelege. Bei der benachbarten Esche 1 ♀ beim Eiablagesuchflug und 1 ♂ in Bodennähe. 13.58 Uhr Eiablage beendet, Weibchen fliegt ab.	23.7.2019 1 Blatt mit Fraßspuren an den 2 belegten Teilblättern (aber keine Raupen), abseits 2 Raupennester mit 1 bzw. 2 Teilblättern. Auf der benachbarten Esche 1 Raupennest mit 1 Teilblatt.		9.8.2019 1 Raupennest mit 2 Blättern und 1 Raupennest mit 5 Teilblättern. Das Raupennest auf der benachbarten Esche nicht auffindbar.	

Abb. 9: Weibchen von *E. maturna* bei der Eiablage; zwei ältere Eigelege auf dem benachbarten Blatt. / *Egglaying female of E. maturna; two older egg-batches on the neighbouring leaf.* © U. Straka.

zu berücksichtigen ist, dass Straßen häufiger begangen wurden als Gewässerufer und daher wahrscheinlich den letzteren größere Bedeutung zukommen dürfte. Die größten Ansammlungen waren fünf Männchen am 4.7.2014 am Lassingbach in der Irxenau bzw. sechs Männchen auf der Schotterstraße und zwei Männchen am angrenzenden Ufer des Lassingbaches bei der Thaleralm am 22.6.2016. Dieser Beobachtungskategorie zugerechnet wurde auch das Saugen an Kot bzw. Aas (Abb. 7–8). Am 3.7.2015 wurde am Lassingbach in der Irxenau ein *E. maturna*-Männchen gemeinsam mit vier *Melitaea athalia* und zwei *Erynnis tages* an Fischotterlosung saugend angetroffen. Am 22.6.2016 gelang im trockenen Bachbett eines Seitenbaches bei Klaus die Beobachtung eines *E. maturna*-Männchens zwischen 20 *Melitaea athalia,* einer *M. diamina,* vier *Lopinga achine,* vier *Cyaniris semiargus* und einem *Cupido minimus* an mit Resten eines Wildaufbruchs und Vogelkot überzogenen Steinen.

Weibchen

Beobachtungen von Weibchen bei der Eiablage (n = 5) bzw. bei Eiablage-Suchflügen (n = 6) an *F. excelsior* verteilten sich über die gesamte durch Faltersichtungen belegte Flugzeit. Die um die Tagesmitte bei der Eiablage angetroffenen Weibchen nutzten stets besonnte Bäume bzw. Blätter. Bei drei der fünf Eiablagebeobachtungen waren

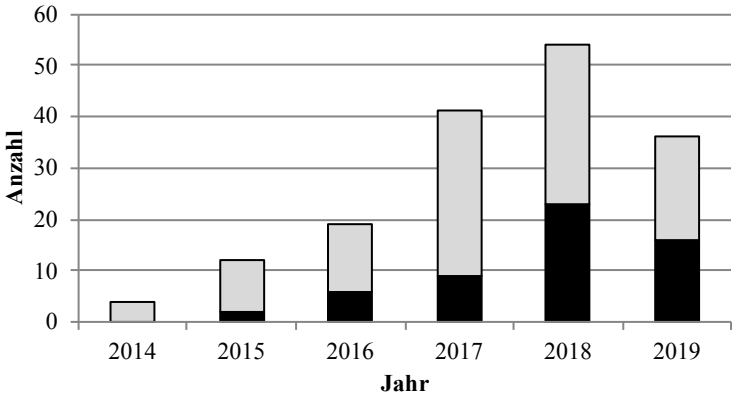

Abb. 10: Anzahl der pro Jahr gefundenen Habitatbäume von *E. maturna*. Schwarze Balken: Anzahl der auch im Vorjahr genutzten Habitatbäume. / *Number of documented habitat trees of E. maturna. Black bars: Number of habitat trees also used in the year before.*

gleichzeitig weitere 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 (Abb. 9). Vier der fünf Beobachtungen betrafen dieselbe, alljährlich mit Raupennestern besetzte etwa 8–10 m hohe Esche (vgl. Tab. 4).

Beobachtungen von Präimaginalstadien

Habitatbäume

Raupennester wurden ausschließlich an Eschen (*Fraxinus excelsior*) gefunden. Von 2014–2019 konnten insgesamt 105 verschiedene Habitatbäume identifiziert werden, davon 82 im Teilgebiet Klaus und 23 im Teilgebiet Rothwald. Da zwischen 30 % und 56 % (Mittelwert: 43 %) der im Vorjahr genutzten Habitatbäume auch im Folgejahr Raupennester aufwiesen, konnten im Untersuchungszeitraum insgesamt 166 mit

Tab. 5: Anzahl der in den Jahren 2014–2019 in den Teilgebieten Klaus und Rothwald dokumentierten Habitatbäume und Raupennester von *E. maturna* (ne: keine Erhebungen im Teilgebiet Rothwald im Jahr 2014). / *Number of documented habitat trees and communal nests of E. maturna in the study sites Klaus and Rothwald in the years 2014–2019 (ne: no data are available for the study site Rothwald for 2014).*

Gebiet	Anzahl	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Summe
Klaus	Bäume	4	8	11	29	41	31	124
	Nester	7	21	20	56	86	60	250
Rothwald	Bäume	ne	4	8	12	13	5	42
	Nester	ne	7	15	28	25	9	84
gesamt	Bäume	4	12	19	41	54	36	166
	Nester	7	28	35	84	111	69	334

Raupennestern besetzte Bäume dokumentiert werden (Abb. 10). Die meisten Habitatbäume (n = 54) bzw. Raupennester (n = 111) wurden im Jahr 2018 gefunden (Tab. 5).

Teilgebiet Klaus

Von den im Teilgebiet Klaus dokumentierten 82 Habitatbäumen wurden 62 (75,6 %) nur in einem Jahr als Larvalhabitat bestätigt. Unter den 20 wiederholt genutzten Bäumen waren acht in zwei, sechs in drei, drei in vier, zwei in fünf und einer in sechs Jahren mit Raupennestern besetzt. 42 Habitatbäume befanden sich im Nahbereich der Straße bzw. Forststraße (Abb. 1), 30 in der Waldweide, fünf am Rand von Mähwiesen, vier im lockeren Auwald (Übergang zwischen Weiden- und Rotföhrenau; Abb. 2) und einer auf einer kleinen Kahlschlagfläche. Im Untersuchungszeitraum erfolgten einige lokal begrenzte anthropogene Eingriffe, die das Larvalhabitat beeinflussten. Eine am Rand einer Mähwiese wachsende > 20 m hohe, ca. 60-jährige vitale Esche, auf der sich im Jahr 2016 zwei Raupennester befanden, wurde im darauffolgenden Winter gefällt. Eine am Straßenrand wachsende etwa 5,5 m hohe Esche, an der sich im Sommer 2014 ein Raupennest befand, wurde im Frühjahr 2015 gefällt. Der Stockausschlag erreichte im Juli 2016 eine Höhe von 1,8 m, im Juli 2017 bereits 3 m. Im Sommer 2018 befanden sich wieder zwei Raupennester auf der 3 m hohen Esche. Auf einer blütenreichen, südexponierten Straßenböschung wurden im Bereich einer Stromleitung (etwa 10 m x 130 m) im Frühjahr 2015 zahlreiche Jungeschen gefällt. Im Sommer 2017 wuchsen hier wieder neben zahlreichen kleineren, auch > 100 Eschen (zumeist Stockausschläge) mit einer Höhe von 100–150 cm. Ein Raupennest befand sich auf einer 2 m großen Esche. Auf derselben, nunmehr 2,3 m großen Esche befanden sich im Sommer 2018 vier Raupennester und weitere fünf Raupennester auf fünf 2–3 m großen Eschen. Im Sommer 2019 konnten hier allerdings nur zwei Raupennester auf zwei der 75 kontrollierten 2–3 m hohen Eschen gefunden werden.

Teilgebiet Rothwald

Im Teilgebiet Rothwald wurden von 23 dokumentierten Habitatbäumen 10 (43,5 %) wiederholt genutzt, davon fünf in zwei, zwei in drei, zwei in vier und einer in fünf Jahren. 20 Habitatbäume fanden sich entlang der Straße bzw. Forststraße, zwei auf kleinen Lichtungen im Auwald und einer am Rand einer Mähwiese. Im Frühjahr 2018 wurden östlich von Rothwald an der Forststraße mehrere Eschen mit z. T. starken Symptomen des Eschentriebsterbens gefällt. Darunter waren auch eine 16 m hohe Esche mit zwei Raupennestern im Sommer 2015 und eine 12 m hohe Esche mit einem Raupennest im Sommer 2016.

Eschentriebsterben

Das Eschentriebsterben war bereits zu Beginn der Untersuchung weit verbreitet, allerdings zeigten sich sowohl kleinräumig standortsabhängige als auch individuelle Unterschiede im Gesundheitszustand der Eschen. Bei den von *E. maturna* genutzten Habitatbäumen handelte es sich überwiegend um gesunde oder leicht geschädigte Eschen, es konnten aber auch Raupennester auf stark geschädigten Bäumen gefunden

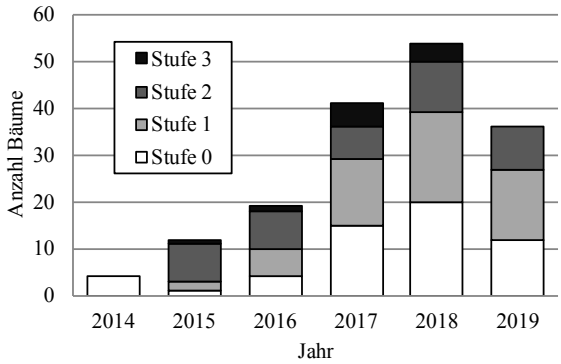

Abb. 11: Gesundheitszustand der pro Jahr gefundenen Habitatbäume von *E. maturna*: ohne Schäden (Stufe 0) bis starke Schäden (Stufe 3). / *Yearly health classification of habitat trees of E. maturna: no signs of ash dieback (level 0), heavy damage (level 3).*

werden (Abb. 11–12, Tab. 6). Tendenziell ergab sich im Laufe der Untersuchung eine Verschlechterung im Gesundheitszustand der Eschen, allerdings zeigte ein Teil der geschädigten Bäume (in Stufe 2 und 3) in den Jahren 2017 und 2019 eine dichtere Belaubung als im Jahr zuvor, sodass bei diesen Bäumen auch eine bessere Einstufung vorgenommen wurde. Der Anteil gesunder Eschen war unter den < 5 m hohen Jungbäumen am größten (in Abb. 12 wurde bei den in mehreren Jahren genutzten

Tab. 6: Anzahl der Raupennester auf wiederholt genutzten Eschen (*F. excelsior*) in den Teilgebieten Klaus (K1–6) und Rothwald (R1–3) in den Jahren 2014–2019 (ne: nicht erhoben). Gesundheitszustand der Habitatbäume: Stufe 0 (weiß), Stufe 1 (hellgrau), Stufe 2 (grau), Stufe 3 (schwarz). K1 und K2 bzw. K5 und K6 waren benachbarte Bäume. / *Number of documented communal nests on habitat trees (F. excelsior) used in several years at the study sites Klaus (K1–6) and Rothwald (R1–3) in the years 2014–2019 (ne: no data). Health classification: level 0 (white), level 1 (light grey), level 2 (grey), level 4 (black). K1 and K2 as well as K5 and K6 were neighbouring trees.*

Baum Nr.	**Jahr**					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
K 1	4	2	4	4	6	4
K 2	ne	5	4	5	3	4
K 3	ne	0	0	6	4	5
K 4	1	3	3	2	2	0
K 5	ne	ne	1	1	7	6
K 6	ne	ne	1	6	4	2
Summe K	(5)	(10)	13	24	26	21
R 1	ne	2	4	4	2	0
R 2	ne	2	2	6	4	1
R 3	ne	ne	3	5	3	4
Summe R	ne	(4)	9	15	9	5

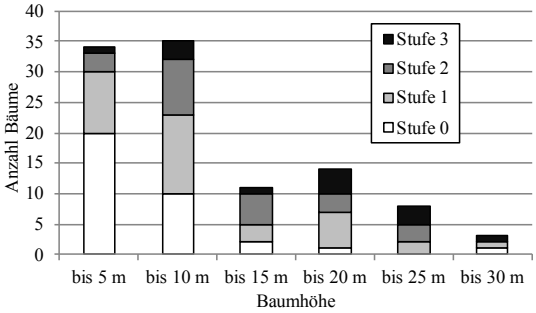

Abb. 12: Gesundheitszustand der Habitatbäume (n = 105) in Abhängigkeit von der Baumhöhe: ohne Schäden (Stufe 0) bis starke Schäden (Stufe 3). / *Health classification of habitat trees (n = 105) of different size: no signs of ash dieback (level 0), heavy damage (level 3).*

Bäumen jeweils die höchste Stufe berücksichtigt). Unter den großen > 15 m hohen Bäumen waren gesunde Bäume die Ausnahme, allerdings zeigten oftmals nur Teile der Baumkrone deutliche Krankheitssymptome.

Beim Vergleich der in einzelnen Jahren gefundenen Anzahl der Raupennester an wiederholt genutzten Habitatbäumen zeigten sich starke Schwankungen von Jahr zu Jahr, die auf den einzelnen Bäumen nicht synchron verliefen. Ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Raupennester und dem Gesundheitszustand der Bäume war nicht erkennbar (Tab. 6). Der bei der Gesamtzahl der Habitatbäume und Raupennester (Tab. 5) sichtbare Anstieg von 2016 auf 2017 und die Abnahme von 2018 auf 2019 war auch bei der Anzahl der Raupennester an den wiederholt genutzten Habitatbäumen erkennbar.

Nicht berücksichtigt sind in den vorangehenden Ausführungen Blattschäden ohne klaren Zusammenhang mit dem Eschentriebsterben. Im Jahr 2016 zeigten am 18.8. viele Eschen starke Blattschäden in Form brauner Flecken und Vertrocknung. Im August 2017 waren hingegen solche Schäden die Ausnahme (am 23.8. zwei Habitatbäume mit bereits verlassenen Raupennestern bei Klaus). Im Jahr 2018 wiesen bereits am 8.8. viele Eschen starke Blattschäden in Form teilweise oder völlig abgestorbener Blätter und vorzeitigem Blattfall auf. Betroffen waren vor allem junge, wenige Meter hohe Eschen bzw. die unteren Zweige größerer Bäume, darunter auch 11 der 54 Habitatbäume. Anfang August 2019 fehlten vergleichbare Schäden. In den Jahren 2016 und 2018 war der Monat Juni vergleichsweise kühl und regenreich; in den Jahren 2017 und 2019 war die Anzahl der warmen Tage hingegen überdurchschnittlich.

Verteilung der Raupennester

Die Raupennester zeigten eine geklumpte Verteilung, die sich in der gehäuften Nutzung benachbarter Bäume, der mehrfachen Belegung einzelner Bäume (Mittelwert: zwei Raupennester/Baum) und auf den genutzten Bäumen in der Mehrfachbelegung einzelner Äste oder Blätter zeigte. Von den insgesamt 166 dokumentierten Bäumen waren 79 (47,6 %) mit mehreren, maximal sieben Raupennestern besetzt. Von insgesamt

334 Raupennestern befanden sich 73,7 % auf mehrfach belegten Bäumen, etwa 50 % aller gefundenen Raupennester entfielen auf die 39 Bäume (23,5 %) mit drei und mehr Nestern (vgl. Abb. 13).

Die genutzten *F. excelsior* waren zwischen 1,2 und 30 m hoch (Mittelwert = 10,3 ± 6,6 m, n = 166). Die Raupennester befanden sich in 0,9 bis maximal 25 m Höhe (Mittelwert = 6,5 ± 3,8 m, n= 334) (Abb. 14–15). Bei großen Bäumen wurden häufig Äste im unteren Kronenbereich genutzt, einzelne Nester befanden sich aber auch auf den höchsten Zweigen (Abb. 15). Auf größeren, mehrfach belegten Bäumen betrug der Abstand zwischen dem untersten und dem obersten Raupennest bis zu 12 m. Auf einer großen Esche befanden sich zwei Raupennester auch an fruchtenden Zweigen. Auf Bäumen zwischen 5 und 10 m Höhe fanden sich mehr als doppelt so viele Raupennester (42,2 %) wie auf Bäumen < 5 m Höhe (18,6 %). Die durchschnittliche Anzahl der Raupennester / Baum war auf Bäumen < 5 m Höhe mit 1,4 Nestern deutlich geringer als auf Bäumen zwischen 5 und 10 m Höhe (2,24 Nester / Baum, t-Test, p < 0,001) und allen größeren Bäumen (Tab. 7).

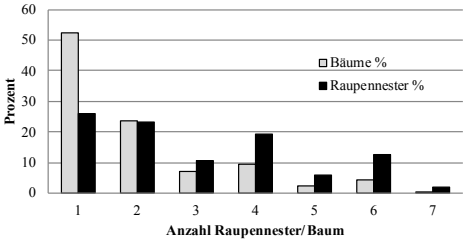

Abb. 13: Anzahl der Raupennester (n = 334) von *E. maturna* pro Baum (n = 166). / *Number of communal nests (n = 334) of E. maturna per habitat tree (n = 166).*

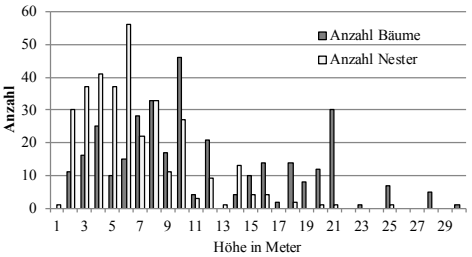

Abb. 14: Höhenverteilung der Raupennester (n = 334) von *E. maturna* und Wuchshöhe der Habitatbäume (*F. excelsior*). Schwarze Balken: Baumhöhe, Anzahl der genutzten Bäume je Höhenklasse; weiße Balken: Nesthöhe, Anzahl der Raupennester je Höhenklasse. / *Height distribution of communal nests (n = 334) of E. maturna and size distribution of habitat trees (F. excelsior). Black bars: Number of trees (with communal nests) in different height classes; white bars: number of nests in different height classes.*

Die Raupennester befanden sich fast ausnahmslos auf der südlichen Hälfte der Baumkronen mit einem Maximum in südlicher Richtung (Abb. 16). Der einzige

Tab. 7: Anzahl der Raupennester von *E. maturna* auf Bäumen verschiedener Höhenklassen in den Jahren 2014–2019. / *Number of communal nests of E. maturna on habitat trees of different size classes in the years 2014–2019.*

Baumhöhe	Klaus			Rothwald			Summe		
	Anz. Bäume	Anz. Nester	Nester/ Baum	Anz. Bäume	Anz. Nester	Nester/ Baum	Anz. Bäume	Anz. Nester	Nester/ Baum
bis 5 m	41	59	1,44	3	3	1,00	44	62	1,41
bis 10 m	49	110	2,24	14	31	2,20	63	141	2,24
bis 20 m	28	58	2,01	12	24	2,00	40	82	2,05
bis 30 m	6	23	3,83	13	26	2,00	19	49	2,58
gesamt	124	250	2,02	42	84	2,00	166	334	2,01

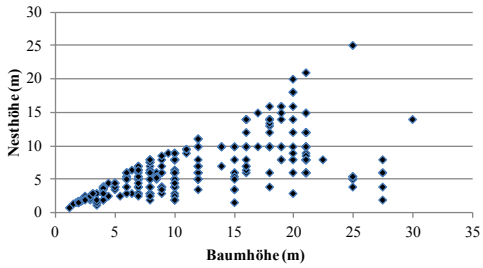

Abb. 15: Höhe der Raupennester von *E. maturna* auf Habitatbäumen unterschiedlicher Wuchshöhe (n = 334). / *Height distribution of communal nests (n = 334) of E. maturna on habitat trees of different height classes.*

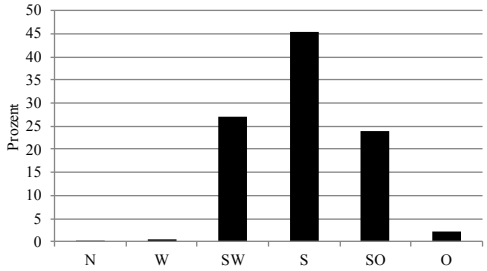

Abb. 16: Exposition der Raupennester von *E. maturna* (n = 322) auf den Habitatbäumen. / *Orientation of communal nests of E. maturna (n = 322) on the habitat trees.*

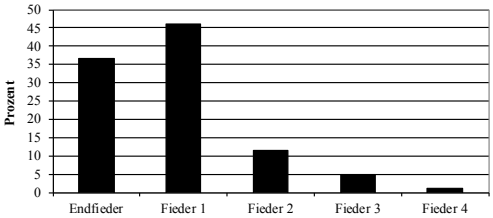

Abb. 17: Verteilung (relative Häufigkeit in Prozent) der Eigelege von *E. maturna* auf Blättern von *F. excelsior*. Gelege auf der Endfieder bzw. auf dem 1.–4. Fiederpaar (n = 185). / *Distribution (percentage) of egg batches of E. maturna (n = 185) on leaves of F. excelsior. Position of egg batches on the terminal leaflet or leaflet 1–4.*

dokumentierte Fall eines nach Norden gerichteten Raupennestes betraf ein nach Norden gerichtetes Blatt am Jahrestrieb einer 3 m hohen Esche auf einer südexponierten Straßenböschung.

Entwicklungsstadien

In den Jahren 2015–2019 wurden noch vor dem Schlüpfen der Raupen auf 82 Eschen insgesamt 160 Blätter mit 185 Eigelegen dokumentiert. Von den insgesamt 160 Blättern waren 18 (11,3 %) mehrfach (17 × 2, 1 × 4 Eigelege / Blatt) belegt. Auf sechs Blättern befanden sich jeweils zwei Gelege auf einer Blattfieder.

Die Eigelege wurden stets auf der Unterseite der Blätter abgelegt, wobei die Endfieder (38 % der Eigelege) und das erste Fiederpaar (45,9 %) bevorzugt wurden (Abb. 17).

Der Entwicklungsverlauf der Raupennester bzw. Präimaginalstadien vor der Überwinterung ist in Tabelle 8 dokumentiert. Im Jahr 2018 (im April und Mai 24 warme Tage Max. ≥ 20 °C, 23 Regentage) wurden bereits am 20.6.2018 zahlreiche gelbe und braune Gelege beobachtet, die Eiablage begann daher in diesem Jahr bereits in der zweiten Junidekade. Am 22.6.2016 (im April und Mai 14 warme Tage Max. ≥ 20 °C, 29 Regentage) konnten hingegen noch keine Gelege gefunden werden. Die späteste direkte Eiablagebeobachtung stammt vom 7.7.2016, allerdings sind spätere Eiablagen bis in die zweite Julidekade durch Funde einzelner gelber Gelege am 18.7.2017 und am 23.7.2019 belegt. Der früheste Fund eines Raupennestes gelang am 2.7.2018, ein großer Teil der Raupen schlüpfte aber erst in der zweiten Julihälfte. Der späteste Nachweis eines bereits weit entwickelten (roten) Geleges stammt vom 2.8.2017 (im April und Mai 14 warme Tage Max. ≥ 20 °C, 32 Regentage). Alle im Juli gefundenen Raupennester

Tab. 8: Phänologie der Präimaginalstadien von *E. maturna* in den Jahren 2014–2019. / *Phenology of preimaginal stages of E. maturna in the years 2014–2019.*

Datum	Gelege	Raupennester
20.6.2018	19 Gelege (8 gelb), eine Eiablage	
22.6.2016	noch keine Gelege	
27.6.2017	13 Gelege (4 gelb), eine Eiablage	
2.7.2018	49 Gelege (8 gelb)	1 Raupennest mit 1 Fieder
3.7.2015	2 Gelege (1 gelb), eine Eiablage	
3.7.2019	15 Gelege (4 gelb), eine Eiablage	
5.7.2017	28 Gelege (1 gelb)	
7.7.2016	12 Gelege (3 gelb), eine Eiablage	
18.7.2017	18 Gelege (1 gelb)	19 Raupennester mit jeweils 1 Fieder
20.7.2018	11 Gelege	43 Raupennester mit 25 × 1 (eines aus einer Eiablage am 20.6.), 3 × 2, 14 × 3 und 1 × 5 Fiedern
23.7.2019	18 Gelege (1 gelb)	21 Raupennester mit 17 × 1 (eines aus einer Eiablage am 3.7.), 2 × 2, 1 × 3 und 1 × 5 Fiedern
29.7.2016	1 Gelege	14 Raupennester mit 7 × 1 (eines aus einer Eiablage am 7.7.), 1 × 2 und 5 × 3 Fiedern
31.7.2015		7 Raupennester mit 2 × 1, 1 × 2, 3 × 3 und 1 × 5 Fiedern
2.8.2017	1 rotes Gelege	59 Raupennester mit 17 × 1, 6 × 2, 14 × 3, 3 × 4, 4 × 5 und 3 × 7 Fiedern bzw. 10 × 1, 1 × 2 und 1 × 3 Blättern
8.8.2018		101 Raupennester mit 8 × 1, 4 × 2, 9 × 3, 1 × 4, 13 × 5 und 19 × 7 Fiedern bzw. 17 × 1, 12 × 2, 8 × 3, 8 × 4, 1 × 5, 3 × 7, 1 × 13 und 1 × 15 Blättern
9.8.2019		59 Raupennester mit 20 × 1, 6 × 2, 12 × 3, 5 × 5 und 2 × 7 Fiedern bzw. 3 × 1, 2 × 2 und 2 × 3 Blättern
18.8.2016		32 Raupennester mit 3 × 2, 5 × 3, 4 × 4, 7 × 5 und 5 × 7 Fiedern bzw. 4 × 1, 2 × 2 und 1 × 3 und 1 × 5 Blättern
23.8.2017		64 Raupennester mit 2 × 2, 2 × 3, 4 × 5 und 10 × 7 Fiedern bzw. 7 × 1, 10 × 2, 6 × 3, 8 × 4, 4 × 5, 3 × 6, 2 × 7, 1 × 9, 4 × 10 und 1 × 12 Blättern
27.8.2015		28 Raupennester mit 2 × 3, 4 × 4, 1 × 6 und 6 × 7 Fiedern bzw. 3 × 1, 1 × 2, 4 × 3 und 7 × 4 Blättern; mind. vier Nester mit Raupen
27.8.2016		1 Raupennest mit 17 Blättern mit L3/4 Raupen
28.8.2014		7 Raupennester mit 2 × 3 und 4 × 4 Fiedern bzw. 1 × 5 Blättern (mit L3/4 Raupen)

Abb. 18–19: Raupennester von *E. maturna* bei Klaus. / *Larval webs of E. maturna at Klaus*. © U. Straka.

beschränkten sich auf 1–5 Blattfiedern, die Raupen befanden sich fast ausschließlich im 1. und 2. Larvenstadium (Abb. 19). Im August zeigten die Raupennester eine große Variabilität. Bis in die dritte Augustdekade fanden sich neben kleinen, wenige Blattfiedern umfassenden Nestern größere, ein bis mehrere Blätter umfassende Nester mit Raupen im 3. und 4. Larvenstadium (Abb. 18). Sehr umfangreiche, maximal 17 Blätter umfassende Raupennester entstanden, wie die wiederholte Kontrolle einzelner Habitatbäume zeigte, durch die Vereinigung benachbarter Nester. In der letzten Augustdekade war ein Teil der Raupennester bereits verlassen.

Bei einer Durchsicht der angefertigten Fotos waren neben Raupennestern in mehreren Fällen Brackwespen (Braconidae, Microgastrinae, wahrscheinlich stets *Cotesia* sp.) zu erkennen. Im Zeitraum 18.7.–18.8. waren bei 21 (44,7 %) von 47 Raupennestern mit sichtbaren L1-Larven Brackwespen (18 × 1, 2 × 2 und 1 × 3) anwesend. Bei Raupennestern mit älteren Larven hielten sich nur ausnahmsweise Brackwespen auf. Die einzigen Nachweise stammen vom 18.8.2018 (zwei Brackwespen an einem Raupennest mit L2-Larven und 1 Brackwespe an einem Raupennest mit L3-Larven).

Raupensuche (L5/L6) in den Frühjahren 2015–2019

Die Suche nach Raupen im Frühjahr erfolgte vor allem an Stellen, die im Vorjahr Raupennester aufwiesen. Am 12.4.2015 (Vorfrühling, Schneerosenblüte, alle Laubgehölze noch völlig kahl) gab es auch auf dem Talboden noch größere Schneeflecken, allerdings war der Boden unter den vier Habitatbäumen des Vorjahres auf Grund ihrer wärmebegünstigten Lage bereits schneefrei. Die mehrstündige Suche erbrachte lediglich eine Scheckenfalter-Raupe (*Melitaea* sp.). Am 12.5.2015 hatten die Habitatbäume des Vorjahres bereits 5–10 cm große Blätter, andere Eschen, insbesondere große Bäume, waren noch völlig kahl. Die Suche nach Raupen von *E. maturna* verlief erfolglos, allerdings wurde unter einer Esche eine im Aussehen ähnliche Raupe von *Callimorpha dominula* gefunden.

Ende April 2016 herrschte ungewöhnlich kaltes Wetter, bei dem im Untersuchungsgebiet an den bereits belaubten Rotbuchen (*Fagus sylvatica*) alle Blätter abfroren. Die Eschen waren allerdings aufgrund ihres späten Laubaustriebes nicht betroffen. Am 27.5.2016 hatten alle Eschen bereits ausgetrieben. Im Teilgebiet Rothwald gelang die Beobachtung einer großen *E. maturna*-Raupe (L5/6) an einer am Rand der Forststraße wachsenden, etwa 16 m hohen Esche, an der im Sommer 2015 zwei Raupennester gefunden worden waren. Die Raupe saß um 11 und 12 Uhr in etwa 8 m Höhe an einem noch nicht entfalteten Blatt. Unter dem Baum wuchsen als weitere potenzielle Fraßpflanzen neben zahlreichen 10–20 cm großen Eschen unter anderem Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*) und Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*). Im Teilgebiet Klaus konnte ebenfalls eine *E. maturna*-Raupe (L6) an einer am Rand der Forststraße wachsenden, etwa 1,8 m hohen Esche gefunden werden. Die betreffende Esche war etwa 50 m von einer im Vorjahr mit vier Raupennestern besetzten 10 m hohen Esche entfernt. Die Raupe fraß um ca. 15 Uhr in etwa 1,7 m Höhe an einem jungen, etwa 10 cm großen Eschenblatt (Abb. 22).

Abb. 20: Larvalhabitat im Frühjahr. / *Larval habitat in spring.* © U. Straka.

Am 28.5.2018 herrschte sommerlich warmes Schönwetter. Im Teilgebiet Klaus konnte an der Forststraße eine *E. maturna*-Raupe (L6) auf einer kleinen, etwa 30 cm hohen Esche mit Fraßspuren unweit einer im Vorjahr mit einem Raupennest besetzten 10 m hohen Esche entdeckt werden. Die Raupe sonnte sich um 9.45 Uhr auf der Oberseite eines Eschenblattes. Ein weiterer Nachweis gelang am Fuß einer felsigen südexponierten Straßenböschung. An einer etwa 30 cm hohen Esche mit Fraßspuren an zwei Blattfiedern und Raupenkot befand sich auf der Blattunterseite die Exuvie einer Raupe von *E. maturna*, die Raupe war allerdings nicht zu finden. Im darauffolgenden Sommer konnten hier an drei etwa 4 m hohen Eschen insgesamt fünf Raupennester gefunden werden. Der dritte Fund betraf eine kleine, ca. 30 cm hohe Esche am Straßenrand, ca. 60 m von einer im Vorjahr mit fünf Raupennestern besetzten 10 m hohen Esche entfernt. Eine L6-Raupe fraß um 10.30 Uhr oberseits an einem Blatt, an dessen Unterseite sich eine Raupenexuvie befand (Abb. 20–21). Um 11.30 Uhr saß die Raupe auf der Unterseite des nächsten Blattes und fraß an der Endfieder. Um 14 Uhr war die Endfieder gefressen, die Raupe ruhte auf der Unterseite eines anderen Blattes in etwa 20 cm Höhe, an welchem sie um 15.35 Uhr fressend angetroffen wurde.

Am 12.6.2019 war es sommerlich warm (32 °C) mit kurzen gewittrigen Regenschauern am Nachmittag. Im Teilgebiet Klaus wurde in der Nähe von vier im Vorjahr mit insgesamt fünf Raupennestern besetzten Eschen an einer am Rand der Forststraße

Abb. 21–23: Erwachsene Raupen von *E. maturna* an Blättern mit Fraßspuren. / *Last-instar caterpillars of E. maturna on leaves with feeding marks.* © U. Straka.

wachsenden, etwa 70 cm hohen Esche eine L6-Raupe gefunden (Abb. 23). Um 7.45 Uhr saß die Raupe, noch im Schatten, in etwa 50 cm Höhe auf der Blattoberseite einer stark abgefressenen Endfieder. Um 10.05 Uhr saß die Raupe, jetzt in der Sonne, noch an derselben Stelle, wechselte dann aber auf die Blattunterseite und dann auf die Unterseite des nächsten Blattes, hier kurz fressend und dann am Blattstiel ruhend. Um 16.45 Uhr saß die Raupe nach einem kurzen Regenschauer noch auf demselben Blatt, nahe der Blattspitze auf der Blattunterseite ruhend.

Diskussion

Ein Vorkommen von *E. maturna* in den steirisch-niederösterreichischen Kalkalpen bei Wildalpen ist durch historische Nachweise vom Anfang des 20. Jahrhunderts belegt. Die Beobachtung eines Falters und eines Raupengespinstes am Lassingbach bei

Klaus im Jahre 2008 durch A. Pospischil bestätigte die Aktualität dieses Vorkommens (Koschuh 2011). Eine daraufhin von A. Koschuh durchgeführte Kartierung in den Jahren 2009 und 2010 ergab eine weite Verbreitung von *E. maturna* in den Talräumen der Salza und ihrer Zuflüsse bei Wildalpen mit einer Obergrenze der Verbreitung bei etwa 750 m Seehöhe. Das Vorkommen befindet sich überwiegend in der Steiermark, erstreckt sich aber an seinem nordöstlichen Rand, welcher in der vorliegenden Studie untersucht wurde, auch nach Niederösterreich. An der Salza und am Lassingbach gelangen Nachweise auf einer Länge von jeweils etwa 18 Kilometern. Besiedelt waren auch das Tal von Hinterwildalpen sowie das Holzapfel- und Hopfgartental. Mit einer Fläche von über 200 ha handelt es sich um eines der bedeutendsten bekannten Vorkommen von *E. maturna* in Österreich. Dokumentiert wurden in dieser Übersichtskartierung, die mit Sicherheit nur einen Teil des tatsächlichen Bestandes erfasste, insgesamt 227 Raupennester, davon 48 am Lassingbach zwischen der Mündung bei Fachwerk und Rothwald (neun im Teilgebiet Klaus und zwei im Teilgebiet Rothwald). An drei Beobachtungstagen zwischen 18.6. und 19.7.2009 wurden insgesamt 4 ♂♂, 11 ♀♀, davon 2 ♀♀ Straßenverkehrsopfer, beobachtet (18.6.: 4 ♂♂, 7 ♀♀, 30.6.: 3 ♀♀, 18.7.: 1 ♀) (Koschuh 2011). Der Fund eines Raupennestes am 17.8.2019 im Brunntal westlich von Wildalpen zeigt, dass im Umkreis des von Koschuh (2011) erfassten Bereiches noch weitere Vorkommen zu erwarten sind (Straka unveröff.).

Im Jahre 2016 wurde im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung eine Untersuchung zur Abgrenzung eines Europaschutzgebietes „Wildalpener Salzatal“ und zur Einstufung des Erhaltungszustandes der Population von *E. maturna* durchgeführt. An sechs Beobachtungstagen zwischen 22.6. und 6.7. gelangen allerdings nur zwei Falterbeobachtungen (28.6.: 1 ♂, 1 ♀). Die stichprobenartige Suche nach Raupennestern auf 20 1 ha großen, im von Koschuh (2011) kartierten Gebiet verteilten Probeflächen, ergab lediglich 32 Raupennester, davon 12 am Lassingbach auf 12 ha (im Teilgebiet Klaus auf drei 1 ha großen Probeflächen sieben Raupennester) (Brunner 2016). Vergleichsweise erbrachten die eigenen ebenfalls nicht flächendeckenden Erhebungen im Jahre 2016 im Teilgebiet Klaus 20 Nester auf elf Habitatbäumen, davon allein acht Nester auf zwei benachbarten Bäumen. Eine zahlenmäßige Unterschätzung der Raupennester lässt sich auch aus dem Fehlen von Hinweisen auf eine Mehrfachbelegung der Habitatbäume ableiten.

In der eigenen Untersuchung wurden in diesem Jahr im Durchschnitt 1,8 Raupennester / Baum gefunden, fast die Hälfte der Habitatbäume war mit mehr als einem Raupennest besetzt. Die großen Unterschiede gegenüber der Untersuchung von Brunner (2016) beruhen wahrscheinlich auf zwei Ursachen, einerseits der Erhebung auf Probeflächen bei überwiegend linearer Anordnung der Larvalhabitate, andererseits dem späten Erhebungstermin (19.8., 20.8.), bei dem die starken Blattschäden an vielen Eschen zu diesem Zeitpunkt die Suche nach Raupennestern erschwerten. Bei einem einzigen Kontrolltermin nach Mitte August ist einerseits mit der Vereinigung benachbarter Raupennester zu rechnen, andererseits können die abgestorbenen Blätter von bereits verlassenen Raupennestern schon abgefallen sein. In beiden Fällen wird der tatsäch-

liche Bestand unterschätzt. Die von Brunner (2016) angegebene Häufigkeitsangabe von 0,05 Faltern pro Stunde ist wenig aussagekräftig, da bei den angegebenen 42 Stunden Beobachtungszeit (an sechs Tagen zwischen 22.6. und 6.7.) auch Zeiten eingerechnet wurden (teilweise ab 8 Uhr bzw. bis 19 Uhr), zu denen die Beobachtung von Faltern sehr unwahrscheinlich ist. Eigene Beobachtungen am 22.6.2016 ergaben 13 ♂♂ und 1 ♀, der erste Falter um 10.30 Uhr, der letzte um 15 Uhr. Bei der Erfassung der Imagines von *E. maturna* müssen die im Tagesverlauf und geschlechtsspezifisch unterschiedlichen Habitatansprüche (Blütenbesuch vor allem am Vormittag, später Männchen an Stellen mit offenem Boden, Weibchen in den Larvalhabitaten) berücksichtigt werden. Im Untersuchungsgebiet wird das Auffinden der Falter neben den relativ geringen Populationsdichten auch durch das zur Flugzeit große Blütenangebot und das nur mit hohem Zeitaufwand erfassbare Angebot an offenen Bodenstellen an den Gewässerufern erschwert.

Infolge des Erlöschens vieler Vorkommen zählt *E. maturna* gegenwärtig zu den seltensten Tagfaltern Mitteleuropas (van Sway et al. 2012). 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 et al. 2005) bzw. im bayerischen Steigerwald ein Maximalwert von über 100 Raupennestern ermittelt (Bolz et 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 et al. 2005, Bolz et al. 2013). Aus Deutschland (Pretscher 2000) und Ungarn (Varga & Santha 1972) liegen Angaben über ein in früherer Zeit gelegentlich beobachtetes Massenauftreten von *E. maturna* vor, die allerdings nicht näher dokumentiert wurden. Bei einer in den Jahren 2010–2012 im niederösterreichischen Weinviertel in teilweise noch als Mittelwald bewirtschafteten Eichenmischwäldern durchgeführten Untersuchung wurde eine zuvor unbekannte Population von *E. maturna* entdeckt, die in hohen Individuenzahlen, mit Konzentrationen von teilweise mehr als 150 Faltern an Stellen mit reichem Angebot an Nektarpflanzen bzw. lokaler Häufung von über 100 Raupennestern auftrat (Straka 2014).

Larvalökologie

Die umfassendsten Studien zur Larvalökologie von *E. maturna* stammen von mehrjährigen Freiland- und Laboruntersuchungen aus Südschweden (Eliasson & Shaw 2003). In Schweden hat *E. maturna* einen ein- bis vierjährigen, zumeist zweijährigen Entwicklungszyklus. Die erste Überwinterung erfolgt unter günstigen Bedingungen im vierten, meist aber witterungsbedingt im dritten Larvenstadium, die zweite Überwinterung im vierten oder fünften Stadium, weitere Überwinterung stets im fünften Stadium. Zuchtversuche zeigten, dass die Entwicklungsdauer zumindest teilweise genetisch fixiert ist. Während in den Jahren 1992–1998 der Anteil mit einjähriger Entwicklung gering war, zeigte sich nach den Jahren 1994–1996 mit ausgeprägten sommerlichen Trockenperioden, die eine hohe Sterblichkeit der Diapauselarven zur

Folge hatten, eine Zunahme des einjährigen Entwicklungszyklus. Zwei- oder mehrfach überwinternde Raupen diapausieren im fünften Larvenstadium und entwickeln sich nach der Überwinterung schneller zur Imago als Raupen, die im dritten oder vierten Stadium überwintern. Diese frühen Falter haben in kalten Sommern bessere Chancen sich erfolgreich zu reproduzieren. Für die Ei- und Larvalentwicklung ist Sonnenschein von großer Bedeutung, wobei sich die Anzahl der Regentage gut als Indikator für Tage mit Bewölkung eignet. Die gemeinschaftlich lebenden Sommer-Larven der Scheckenfalter (Melitaeini) sind von Sonnenschein abhängig, um eine ausreichende, über der Lufttemperatur liegende Körperwärme zu erreichen. Besonders empfindlich reagieren Raupen der ersten beiden Stadien auf unzureichende Sonnenstrahlung. Raupen von *E. maturna* müssen für eine erfolgreiche Überwinterung mindestens das dritte Larvenstadium erreichen, was in Südschweden in kühlen und regenreichen Sommern zu Totalausfällen einzelner Jahrgänge führte, während in den wärmsten Sommern die Raupen bereits Anfang August in Diapause gingen. Das Eistadium dauerte in Abhängigkeit von der Witterung 20–30 Tage. Die Eiablage erfolgte auf die Unterseite von ausgewachsenen Blättern. Durch das Wachstum von Blättern nach der Eiablage kam es durch das Zerreißen der Gelege zu hohen Verlusten im Eistadium (vgl. auch Dolek et al. 2007).

Die Larvalentwicklung bis zum dritten Larvenstadium, dem frühesten Stadium für eine erfolgreiche Überwinterung, dauerte unter optimalen Bedingungen mindestens 20 Tage. Viele Raupen häuteten sich nochmals nach dem Verlassen der Raupennester in der Überwinterungsposition. Die Temperatur in den Raupengespinsten lag im Durchschnitt 9,4 °C über der Lufttemperatur bei durchschnittlich 30,2 °C. Bei Temperaturen über 37 °C verließen die Raupen das Nest, um die beschattete Seite des Nestes aufzusuchen. Bei Temperaturen über 17 °C fraßen die Raupen auch in der Nacht bis 22 Uhr. Verluste durch Prädation und andere Mortalitätsfaktoren vor der Überwinterung betrugen üblicherweise mehr als 50 %. Am Ende der sommerlichen Prädiapausephase wurden oftmals Raupennester mit wenigen, auffallend großen L4-Larven und kleinen Larven mit verzögerter Entwicklung beobachtet. Dabei handelte es sich um durch *Cotesia* sp. parasitierte Larven, die bei einfacher Parasitierung größere Raupen mit verlängerter Fressphase, bei mehrfacher Parasitierung aber eine verzögerte Entwicklung zeigten. Längeres Sonnen (basking) war charakteristisch für die nach der Überwinterung einzeln lebenden Larven. Untersuchungen an den ähnlich gefärbten Larven von *E. aurinia* in Südengland zeigten, dass die Raupen im Frühjahr durch das Sonnen eine deutlich über der Umgebungstemperatur liegende Körpertemperatur von 35–37 °C erreichten. Die optimale Temperatur für die Verdauung lag bei 35 °C (Porter 1982).

Vergleich der Vorkommen in Österreich

Aus Österreich liegen detaillierte, auf Freilanduntersuchungen basierende Angaben zu Bestandsgröße und Ökologie nur für die zur Unterart *E. maturna urbani* zählenden Populationen Salzburgs (Gros 2002, 2007, Freese et al. 2006, Dolek et al. 2007) und eine Population im niederösterreichischen Weinviertel vor (Straka 2014).

Das Vorkommen im niederösterreichischen Weinviertel liegt im pannonischen Klimaraum, geprägt von geringen Niederschlägen (400–700 mm/Jahr). Den Lebensraum bilden teilweise noch als Mittelwald bewirtschaftete Eichenmischwälder. Besiedelt waren vor allem die besser wasserversorgten Standorte (Talsohlen, Unterhänge) mit reichen Eschenvorkommen, lokal aber auch trockenere Standorte auf Höhenrücken, wo lichte Eichenwälder mit Liguster im Unterwuchs genutzt wurden. Besiedelt waren auch forstlich stark veränderte standortsfremde Koniferenbestände mit Vorkommen von Esche oder Liguster. In Abhängigkeit vom Angebot erfolgten Eiablagen entweder überwiegend an *F. excelsior* oder an *L. vulgare*. Eine für andere mitteleuropäische Vorkommen beschriebene ausgeprägte Bindung an feuchte bzw. nasse Waldlebensräume (Selzer 1911, Weidemann 1995, Pretscher 2000, Gros 2002, 2007, Freese et al. 2006, Dolek et al. 2007) war nicht erkennbar. Nach der Überwinterung fraßen die Raupen vor der Belaubung von *F. excelsior* an *L. vulgare*, *Veronica sublobata* und abgefallenen Blüten von *F. excelsior.* Die Laborhaltung von Raupen ergab die Nutzung weiterer Raupenfraßpflanzen wie *Viburnum lantana*, *Lonicera xylosteum* und Blüten von *Populus tremula*. Das Fressen von abgefallenen Blüten von *F. excelsior* (und *P. tremula*) ermöglichte den Raupen eine Nutzung dieser Gehölze noch vor der Laubentfaltung im zeitigen Frühjahr.

In dem in Salzburg, 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 erfolgte ausschließlich an *F. excelsior*, nach der Überwinterung wurden als weitere Raupenfraßpflanzen auch *Valeriana dioica*, *Plantago lanceolata* und *L. vulgare* festgestellt (Gros 2002, 2007, Freese et al. 2006, Dolek et al. 2007).

Im Untersuchungsgebiet, das sich an der oberen Grenze der Höhenverbreitung von *E. maturna* befindet, wurden vorwiegend thermisch begünstigte Standorte als Larvalhabitate genutzt. Dabei handelt es sich zumeist um südexponierte Randbereiche von Verkehrswegen oder von Grünlandflächen, die keiner regelmäßigen forstlichen Bewirtschaftung unterliegen. Eine flächenhafte und dichte Besiedelung zeigten halboffene Flächen mit Waldweide. Österreichweit einzigartig sind die von *E. maturna* besiedelten Flächen mit natürlicher Auwaldsukzession. Eine ausgeprägte Bindung an feuchte bzw. nasse Standorte war nicht erkennbar. Auch Koschuh (2011) erwähnt, dass sich in der Obersteiermark eine Tendenz zu Eiablagen an sehr sonnigen und eher freistehenden Eschen zeigte, während in der südlichen Steiermark stark besonnte Eschen eher gemieden wurden. Eiablagen erfolgten ausschließlich an *F. excelsior.* Auch im Frühjahr gelangen Raupenfunde nur an *F. excelsior.* Bei Untersuchungen an einer Population von *E. maturna* in Italien wurde beim Fehlen anderer Raupennahrungspflanzen ein verzögerter Verlauf der posthibernalen Entwicklung festgestellt (Dolek et al. 2012).

Bei einem Vergleich der Phänologie von *E. maturna* am Lassingbach und im Weinviertel (vgl. Straka 2014) zeigt sich eine Verschiebung um etwa drei bis vier Wochen: der Beginn der Flugzeit anstatt in der dritten Maidekade in der zweiten Junidekade;

die ersten Raupennester anstatt in der zweiten Junidekade in der ersten Julidekade; während im Weinviertel nach Ende Juli nur noch vereinzelt besetzte Raupennester zu finden waren, konnten am Lassingbach noch Ende August Nester mit Raupen beobachtet werden. Unbekannt ist der Entwicklungszyklus von *E. maturna* im Untersuchungsgebiet. Da sowohl bei Populationen aus Salzburg (Gros 2002) als auch aus dem niederösterreichischen Weinviertel (Straka 2014) bei Laborhaltung eine teilweise mehrjährige Entwicklung nachgewiesen werden konnte, kann eine solche auch für die Population am Lassingbach erwartet werden.

Ein reiches Angebot an Nektarpflanzen dürfte für die Habitatwahl von wesentlicher Bedeutung sein. Eine von mehreren Autoren (Pretscher 2000, Gros 2002 – bei den Männchen, Höttinger et al. 2005, Bolz et al. 2013) beschriebene Bevorzugung weißer Blüten, insbesondere von Apiaceen, ist wie die eigenen Beobachtungen im Weinviertel zeigten darauf zurückzuführen, dass in den untersuchten Eichenmittelwäldern zur Flugzeit von *E. maturna* nur wenige Arten von Nektarpflanzen in größeren Beständen verfügbar waren (Straka 2014). Dass *E. maturna* beim Vorhandensein blütenreicher Wiesen im Nahbereich der Eiablagehabitate ein breiteres Spektrum von Nektarpflanzen nutzen kann, darunter vor allem rote/violette Blüten wie *Scabiosa columbaria*, *Succisa pratensis* und *Cirsium rivulare*, zeigten die Untersuchungen von Gros (2002, 2007) aus Salzburg. Im Untersuchungsgebiet nutzte *E. maturna* von dem großen Angebot zur Flugzeit ein breites Spektrum von Blütenpflanzen mit den Blütenfarben Gelb, Rot, Blau und Weiß, wobei das gelb blühende Rindsauge *Buphthalmum salicifolium* am häufigsten besucht wurde.

Wahl des Eiablageplatzes

Zur Wahl des Eiablageplatzes liegen mehrere Studien vor, die ein Meiden bodennaher Bereiche bzw. die Bevorzugung von Eschenblättern in den unteren und mittleren Höhenbereichen zeigen (Gros 2002, Freese et al. 2006, Dolek et al. 2008, Straka 2014).

Im niederösterreichischen Weinviertel betrug die Höhe der genutzten Eschen zwischen 1,2 m und 25 m (Mittelwert = 5,4), die Raupennester fanden sich in 0,9 bis maximal 12 m Höhe (Mittelwert = 2,6 m, n = 495). Die ebenfalls zur Eiablage genutzten Liguster waren stets größere Sträucher von 2–4 m Durchmesser und 1,2–3 m Höhe (Mittel = 2,1 m). Die Eigelege befanden sich zwischen 0,9 und 1,8 m Höhe (Mittelwert = 1,4 m, n = 49).

Für den bayerischen Steigerwald werden Nesthöhen zwischen 0,8 m und 8 m (Mittelwert = 2 m, n = 73) angegeben (Dolek et al. 2008).

In Salzburg waren die genutzten Eschen zwischen 1,2 und 20 m hoch (Mittelwert = 5,9 m). Eigelege und Raupennester wurden in Höhen zwischen 1,1 und 15 m (Mittelwert = 3,4 m, n = 216) gefunden.

Am Lassingbach waren die genutzten Eschen zwischen 1,2 und 30 m hoch (Mittelwert = 10,3 m), die Raupennester befanden sich in 0,9 bis maximal 25 m Höhe (Mittelwert = 6,5 m, n = 334).

Eine Erklärung für die höhere Lage der Raupennester in den regenreichen, klimatisch ungünstigeren Gebieten könnten Vorteile durch ein rascheres Abtrocknen der Raupennester nach den häufigen Regenfällen und der starken Taubildung nach nächtlicher Abkühlung sein. Auch die in Jahren mit feuchtkühler Witterung vor allem in Bodennähe vermehrt beobachteten Blattschäden durch Pilzbefall könnten in diesem Zusammenhang von Bedeutung sein. Außerdem ist die phänologische Verschiebung der sommerlichen Larvalentwicklung in den August (in ungünstigen Jahren bis Anfang September), mit tiefer stehender Sonne und stärkerem Schattenwurf verbunden. Ein weiterer Aspekt war der an vielen Eschen sichtbare Verbiss, wahrscheinlich vor allem durch Rotwild bis in 1,5 m Höhe. In der Waldweide, mit Verbiss durch die weidenden Rinder, zeigten viele junge Eschen einen auffallend schlanken Wuchs und hohen Astansatz, der darauf zurückzuführen war, dass diese im Schutz von Berberitzen (*Berberis vulgaris*), Strauchweiden und Fichten aufgewachsen waren.

Am Lassingbach wurde eine deutliche Bevorzugung südexponierter Zweige zur Eiablage festgestellt, wie sie auch von Gros (2002) in Salzburg und von Dolek et al. (2008) im bayerischen Steigerwald beobachtet wurde. Hingegen wurden im Weinviertel, wo sich viele Eschen mit Eigelegen/Raupennestern an Wirtschaftswegen im Wald oder am Rand von Kahlschlägen befanden, unabhängig von der Exposition dieser „inneren Bestandesränder“ überwiegend die zur Freifläche gerichteten Zweige genutzt.

Bezüglich der Verteilung der Eigelege auf den belegten Eschenblättern zeigte sich eine deutliche Bevorzugung von Endfieder und erstem Fiederpaar, die mit 84 % (n = 185) fast denselben Wert wie bei den Untersuchungen in Bayern (Dolek et al. 2008) mit 85,4 % (n = 41) bzw. in Salzburg (Gros 2002) mit 85 % (n = 20) erreichte. Im Weinviertel war diese Bevorzugung mit 67,4 % (n = 178) deutlich weniger ausgeprägt (Straka 2014).

Eine geklumpte Verteilung der Eigelege durch Mehrfachbelegung einzelner Eiablagepflanzen oder Pflanzenteile ist bei Scheckenfaltern der Gattung *Euphydryas* eine gut dokumentierte Erscheinung (Eliasson & Shaw 2003). Für *E. maturna* wurde dieses Phänomen bereits von Selzer (1911) erwähnt. Es wurde auch bei anderen Arten der Gattung *Euphydryas*, wie z. B. bei *E. phaeton* und *E. gillettii* in Nordamerika, beobachtet und bezüglich der ökologischen Bedeutung (erhöhte Überlebensrate der Raupen in umfangreicheren Raupennestern) diskutiert (Stamp 1982, Williams 1984). Untersuchungen von Penuelas et al. (2006) an *Euphydryas aurinia* 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. Die Mehrfachbelegung einzelner Pflanzen kann sowohl durch Eiablage mehrerer Weibchen als auch durch die wiederholte Nutzung derselben Pflanze durch ein Weibchen erfolgen, wie es für *E. maturna* aus Bayern beschrieben wurde (Dolek et al. 2012). Die im Untersuchungsgebiet mehrfach dokumentierte gleichzeitige Anwesenheit von mehreren Weibchen bei bestimmten Habitatbäumen deutet darauf hin, dass eine Mehrfachbelegung auch bei geringer Populationsdichte überwiegend durch verschiedene Weibchen erfolgt. Gut dokumentiert ist dieses Phänomen auch durch die Untersuchungen einer individuenreichen Population im Weinviertel (Straka 2014).

Die wiederholte Kontrolle einzelner Eiablagebäume zeigte, 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 1–2 Wochen. Raupen der späteren Gelege schlüpften auf mehrfach belegten Blättern zum Teil bereits im Schutz der Gespinste der früher geschlüpften Raupen. Von den Raupen dieser teilweise mehr als 1000 Individuen umfassenden Nester (auf einem Blatt mit acht Eigelegen wurden 1820 Eier gezählt) wurde auch eine größere Anzahl von Blättern genutzt. Im Fall einer etwa 2,5 m hohen Esche mit 18 Eigelegen auf sieben Blättern kam es zum völligen Kahlfraß. Nachdem alle 90 Blätter des halbschattig stehenden Jungbaumes (teilweise relativ kleine Schattenblätter) gefressen waren, wechselten die Raupen auf fünf in bis zu 60 cm Entfernung zum Ablagebaum wachsende Jungeschen, wo sie an mehr als 10 weiteren Blättern fraßen (Straka 2014).

Bei der Kartierung von Raupennestern und der Interpretation der Ergebnisse sollte die geklumpte Verteilung jedenfalls berücksichtigt werden. Empfehlenswert ist eine Erfassung durch mehrere zeitlich der Phänologie angepasste Kontrolltermine.

Parasitierung

Die Parasitierung der Raupen von *E. maturna* durch Brackwespen (Braconidae), insbesondere *Cotesia melitaearum* (Wilkinson, 1937) und *Cotesia acuminata* (Reinhard, 1880), wurde an schwedischen Populationen eingehend untersucht. Dabei ergaben sich sehr komplexe Wirkungen auf die Populationsdynamik von *E. maturna* im Zusammenhang mit dem Entwicklungszyklus, der Witterung und anderen von den Brackwespen als Wirte genutzten Scheckenfaltern (Eliasson & Shaw 2003). Von Gros (2002) (siehe auch Dolek et al. 2007) wurden für *E. maturna* im Bundesland Salzburg ebenfalls *C. melitaearum* und *C. acuminata* als Parasitoide angeführt. Im Weinviertel handelte es sich wahrscheinlich um *C. acuminata,* wobei unter Zuchtbedingungen an einer Raupengeneration bis zu drei Generationen von Brackwespen auftraten (Straka 2014). Welche der beiden Brackwespen im Untersuchungsgebiet vorkommt, ist derzeit noch unbekannt.

Eschentriebsterben

Das Eschentriebsterben wurde in diversen Studien (z. B. Lindmann et al. 2018) als möglicher Gefährdungsfaktor für *E. maturna* genannt. Allerdings liegen dazu meines Wissens bisher keine konkreten Studien vor. Trotzdem wurde der Gesundheitszustand von Eschenbeständen in einer Studie von Brunner (2016) als Kriterium für die Beurteilung des Erhaltungszustandes der Population von *E. maturna* in dem geplanten Europaschutzgebiet „Wildalpener Salzatal“ herangezogen. Durch die vorliegende Untersuchung ließ sich für die Population von *E. maturna* im Untersuchungsgebiet weder ein klarer Zusammenhang mit der Habitatwahl und dem Gesundheitszustand der Habitatbäume noch eine aktuelle Bestandsgefährdung durch das Eschentriebsterben ableiten.

Literatur

Bolz, R., Dolek, M. & Gros, P. 2013: Maivogel *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758). Pp. 393–397. – In: Bräu, M., Bolz, R., Kolbeck, H., Nummer, A., Voith, J. & Wolf, W.: Tagfalter in Bayern. – Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 784 pp.

Bowers, M.D. 1981: Unpalatability as a defense strategy of western checkerspot butterflies (*Euphydryas* Scudder, Nymphalidae). – Evolution 35: 367–375.

Bowers, M.D. 1983: The role of iridoid glycosides in hostplant specifity of checkerspot butterflies. – Journal of Chemical Ecology 9: 475–493.

Brunner, H. 2016: Der Eschenscheckenfalter *Euphydryas maturna* im Untersuchungsraum „Wildalpener Salzatal". Kartierung, Einstufung des Erhaltungszustandes, Abgrenzung eines Europaschutzgebietes, Maßnahmen. – Im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, Abt. 13, Umwelt und Raumordnung – Naturschutz, Graz, 74 pp.

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 Heckenwollafter: Ein Vergleich von zwei Lichtwaldarten. Ökologische Bedeutung und Schutz von Mittelwäldern in Bayern. – Bayerisches Landesamt für Umwelt: 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. – Oedippus 21: 1–52.

Freese, A., Benes, J., Bolz, R., Cisek, O., Dolek, M., Geyer, A., Gros, P., Konvicka, M., Liegl, A. & Stettmer, 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. 2015: Artenschutzprogramm Tagfalter im Burgenland – Schwerpunkt Europaschutzgebiete. – Naturschutzbund Burgenland, Eisenstadt, 40 pp.

Höttinger, H. & Pennerstorfer, J. 2005: Rote Liste der Tagschmetterlinge Österreichs (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). Pp. 313–354. – 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: 406 pp.

Höttinger, H., Huemer, P. & Pennerstorfer, J. 2005: *Euphydryas maturna* (Linnaeus 1758). Pp. 557–566. – 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. – Studie im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministeriums f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH: 902 pp.

Kilian, W., Müller, F. & Starlinger, F. 1994: Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. – Berichte der forstlichen Bundesanstalt Wien 82: 60 pp.

Kirisits, T. & Cech, L. 2009: Blattkrankheiten und vorzeitiger Laubfall – eine Folge des kühlfeuchten Sommers 2005. – Forstzeitung 05/2009: 30–31.

Kirisits, T., Matlakova, M., Mottinger-Kroupa, S. & Halmschlager, E. 2008: Verursacht *Chalara fraxinea* das Zurücksterben der Esche in Österreich? – Forstschutz Aktuell 43: 29–34.

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.

Koschuh, A. 2011: Kartierung von *Hypodryas* (*Euphydryas*) *maturna* (Eschen-Scheckenfalter, 1052) in der Steiermark 2009–2010. – Endbericht im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, FA 13C, Naturschutz, Graz, 80 pp.

Lazowski, W., Schwarz, U., Essl, F., Götzl, M., Peterseil, J. & Egger, G. 2011: Aueninventar Österreich. Bericht zur bundesweiten Übersicht der Auenobjekte. – Umweltbundesamt, Wien, 56 pp.

Lenz, H., Strasser, L., Baumann, M. & Baier, U. 2012: Boniturschlüssel zur Einstufung der Vitalität von Alteschen. – AFZ-Der Wald 3/2012: 18–19.

Lindmann, L., Remm, J., Meister, H. & Tammaru, T. 2018: Host plant and habitat preference of the endangered *Euphydryas maturna* (Lepidoptera: Nymphalidae): evidence for northern Europe. – Ecological Entomology 43: 102–113.

Nieminen, M. 2015: *Melampyrum sylvaticum* as a pre-diapause host plant of the Scarce Fritillary (*Euphydryas maturna*) in Finland. – Biodiversity Data Journal 3: e5610. doi: 10.3897/BDJ.3.e5610.

Penuelas, J., Sardans, J., Stefanescu, C., Parella, T. & Filella, I. 2006: *Lonicera implexa* leaves bearing naturally laid eggs of the specialist herbivor *Euphydryas aurinia* have dramatically greater concentrations of iridoid glycosids than other leaves. – Journal of Chemical Ecology 32: 1925–1933.

Porter, K. 1982: Basking behaviour in larvae of the butterfly *Euphydryas aurinia*. – Oikos 38: 308–312.

Pretscher, P. 2000: Verbreitung, Biologie, Gefährdung und Schutz des Eschen-Scheckenfalters (*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.

Sielezniew, M. & Dziekanska, I. 2016: *Veronica longifolia* L. as an important initial larval food plant of Scarce Frittillary *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae): the ecological uniqueness of populations from the Natura 2000 area „Dolina Biebrzy“ (Biebrza Valley) in NE Poland. – Polish Journal of Entomology 85: 247–259.

Stamp, N.E. 1982: Selection of oviposition sites by the Baltimore Checkerspot, *Euphydryas phaeton* (Nymphalidae). – Journal of the Lepidopterists' Society 36: 290–302.

Straka, U. 2014: Zur Ökologie des Eschenscheckenfalters (*Euphydryas maturna*) im niederösterreichischen Weinviertel. – Beiträge zur Entomofaunistik 14: 107–137.

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.

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: Nympalidae). – 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: 2020

Band/Volume: 21

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

Artikel/Article: Ökologie des Eschen-Scheckenfalters (Euphydryas maturna) anhand einer Population in den Östlichen Kalkalpen in den Jahren 2014–2019 33-67