

Die Tagfalter eines Eichen-Mittelwaldes im niederösterreichischen Weinviertel (Lepidoptera: Rhopalocera)

Ulrich STRAKA*

Abstract

The butterfly community of an oakwood with coppice management in the Weinviertel (Lower Austria) (Lepidoptera: Rhopalocera). – In 2010–2021 a butterfly community, including a population of the Scarce Fritillary, *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758), was studied in the northeastern part of Lower Austria. The habitat was a mixed oak-forest partly managed as coppice with standards. Regular cutting of regrowth in this type of forest produces forest structures that fulfill the habitat requirements of many butterfly species. Sampling of data was mainly done by a transect walk of four kilometres in a part of the wood with different successional stages after cutting. In total 72 butterfly species, among them 21 in Austria threatened species were documented. Most frequent were *Euphydryas maturna* and *Pieris napi* (LINNAEUS, 1758). Most butterflies were seen in open and semiopen early successional stages. In comparison to other populations of Central Europe *Euphydryas maturna* was observed in high densities with more than 400 individuals at rich nectaring sites. In total more than 4000 visits of 46 butterfly species on 95 nectarplant species were documented. Most important nectarplants were *Aegopodium podagraria*, *Ballota nigra*, *Cirsium arvense*, *Arctium lappa* and *Ligustrum vulgare*.

Key words: butterflies, *Euphydryas maturna*, coppice woodland with standards, nectarplants, Lower Austria.

Zusammenfassung

In den Jahren 2010–2021 wurden Untersuchungen an einer Population des Eschen-Schneckenfalters (*Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758)) im niederösterreichischen Weinviertel durchgeführt, bei denen auch alle übrigen Tagfalter erfasst wurden. Den Lebensraum bildete ein teilweise als Mittelwald bewirtschafteter Eichenmischwald. Durch die regelmäßige Nutzung des Unterholzes entstehen bei dieser Bewirtschaftungsform Waldstrukturen, welche die Habitatbedürfnisse vieler Tagfalterarten erfüllen. Beobachtungen erfolgten mehrheitlich entlang eines etwa vier Kilometer langen Transektes in einem Teil des Waldgebietes, das Waldbestände unterschiedlichen Alters aufwies. Insgesamt 72 Tagfalterarten, darunter 21 in Österreich gefährdete Arten, wurden nachgewiesen. Am häufigsten waren *Euphydryas maturna* und *Pieris napi* (LINNAEUS, 1758). Die Mehrzahl der Tagfalter wurde in offenen und halboffenen frühen Sukzessionsstadien beobachtet. Im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Populationen erreichte *Euphydryas maturna* ungewöhnlich hohe Populationsdichten mit lokalen Konzentrationen von bis zu 400 Faltern an Stellen mit gutem Angebot an Nektarpflanzen. Von 46 Tagfalterarten konnten mehr als 4000 Blütenbesuche an 95 Pflanzenarten dokumentiert werden. Die bedeutendsten Nektarpflanzen waren *Aegopodium podagraria*, *Ballota nigra*, *Cirsium arvense*, *Arctium lappa* und *Ligustrum vulgare*.

* 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

Einleitung

Im Zusammenhang mit der dramatischen Abnahme der Insekten („Insektensterben“) in den letzten Jahrzehnten besteht nicht nur in Fachkreisen ein verstärktes Interesse an faunistischen Daten (UMWELTBUNDESAMT 2020). Tagfalter sind eine der am besten erforschten Insektengruppen, was unter anderem auch durch das Vorhandensein aktualisierter Roter Listen belegt ist. Allerdings sind auch von dieser Tiergruppe lokale oder regionale Studien selten, die über reine Artenlisten hinausgehend Beobachtungen aus einem Zeitraum von mehreren Jahren und die dabei auftretenden Häufigkeitsschwankungen dokumentieren.

Das niederösterreichische Weinviertel ist überwiegend von intensiv ackerbaulich bewirtschafteten Nutzflächen bedeckt, die nur noch wenigen Tagfalterarten, wie *Pieris rapae* (LINNAEUS, 1758) und *Vanessa cardui* (LINNAEUS, 1758) Lebensraum bieten (STRAKA 2000, HUSS et al. 2009). Obwohl von der ursprünglichen Waldbedeckung des Weinviertels lediglich einzelne isolierte Waldreste erhalten blieben, stellen diese Wälder gegenwärtig für viele Tagfalterarten den flächenmäßig bedeutendsten Lebensraum dar. Dies gilt im Besonderen für die noch traditionell als Mittelwälder bewirtschafteten Eichen- und Eichen-Hainbuchenwälder. DENNER (2020) führt 91 Tagfalterarten an, die in Eichen-Mittelwäldern in Ostösterreich nachgewiesen wurden.

In den Jahren 2010–2012 wurden vom Verfasser in einem im Weinviertel liegenden Waldgebiet Untersuchungen an einer Population von *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) durchgeführt (STRAKA 2014), die auch in den Folgejahren fortgesetzt wurden. Dabei konnte in den Jahren 2010–2021 auch umfangreiches Datenmaterial zu den übrigen Tagfalterarten gesammelt werden, das im Folgenden dargestellt wird. Eine detaillierte Auswertung der Untersuchungsergebnisse von *E. maturna* soll an anderer Stelle erfolgen.

Untersuchungsgebiet

Das untersuchte Waldgebiet (Seehöhe 215–360 m) liegt im östlichen Weinviertel, welches den nördlichen Teil des Wiener Beckens bildet. Mit einer Ausdehnung von etwa 20 km² zählt es 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 teilweise 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 Laubbäumen (v.a. Hainbuche *Carpinus betulus* und Feldahorn *Acer campestre*) die Robinie (*Robinia pseudoacacia*) 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 an Standorten mit günstigem Wuchspotenzial werden auch größere Flächen von Nadelholzforsten (Fichte, *Picea abies*, Lärche, *Larix* sp., Rotföhre, *Pinus sylvestris*) eingenommen. Gemäß den unterschiedlichen Besitzverhältnissen erfolgen Bewirtschaftungsmaßnahmen einerseits sehr kleinräumig, andererseits aber auch auf mehreren Hektar großen Teilflächen. In den letzten zwanzig Jahren kam es teilweise auch zu Änderungen in der Bewirtschaftung in Form von Bestandsumwandlungen, verbunden mit flächiger Bodenbearbeitung und Herbizideinsatz.

Das Gebiet ist dem pannonischen Klimaraum zuzuordnen, geprägt von geringen Niederschlägen (400–700 mm/Jahr) und starken Schwankungen der Temperatur (zwischen Jänner- und Julimittel $>20^{\circ}\text{C}$) (NAGL 2002a, b).

Methode, Datensammlung

In den ersten Untersuchungsjahren wurden zwei im Norden bzw. Süden des Waldes gelegene Teilgebiete regelmäßig kontrolliert sowie stichprobenartige Erhebungen in den übrigen Teilen des Waldes durchgeführt. Ab 2015 wurden die Erhebungen auf das südliche Teilgebiet beschränkt. Ein hier regelmäßig begangener Transekt verlief auf ca. vier Kilometer Länge entlang schmaler, unbefestigter Forstwege und Schneisen im Wald und auf ca. einem Kilometer Länge auf Wirtschaftswegen zwischen walddahen Ackerflächen.

In den Jahren 2010–2021 erfolgten im Zeitraum von Mitte März bis Mitte August insgesamt 77 mehrstündige Begehungen (März: 6, April: 4, Mai: 17, Juni: 28, Juli: 17, August: 5).

Bei den Begehungen wurden alle beobachteten Tagfalter notiert und topografisch bzw. strukturell unterscheidbaren Abschnitten zugeordnet. Aus den erhobenen Individuenzahlen wurden Tagessummen gebildet. Bei doppelt begangenen Teilstrecken wurde dabei jeweils die höchste Individuenzahl berücksichtigt. Auf Blüten sitzende Falter wurden als Blütenbesucher gewertet. Wiederholte Blütenbesuche eines Individuums an Blüten derselben Pflanzenart wurden nicht berücksichtigt. Wechselte der Falter aber während der Beobachtung auf eine andere Pflanzenart, so wurde dieser Blütenbesuch gewertet.

Ergebnisse

Artenspektrum und Häufigkeit

Im Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 72 Tagfalterarten mit 10.421 Individuen beobachtet (Tab. 1). Von den Artenpaaren *Colias hyale* (LINNAEUS, 1758) und *Colias*

alfacariensis RIBBE, 1905 bzw. *Leptidea sinapis* (LINNAEUS, 1758) und *Leptidea juvernica* WILLIAMS, 1946 liegen allerdings keine auf Artniveau determinierten Individuen vor. *Pieris rapae* und *Pieris napi* (LINNAEUS, 1758) konnten zumeist eindeutig bestimmt werden. Bei der größten im Gebiet beobachteten Ansammlung von mindestens 150 *Pieris* sp. auf einem am Waldrand gelegenen, nach der Ernte ergrünten Rapsfeld blieb allerdings die Mehrheit der Falter unbestimmt. Auch beim Artenpaar *Thymelicus sylvestris* (PODA, 1761) und *Thymelicus lineola* (OCHSENHEIMER, 1808) konnte etwa ein Drittel der beobachteten Falter nicht auf Artniveau bestimmt werden.

Tab. 1: Häufigkeit der beobachteten Tagfalter im Jahreslauf. Angegeben sind Dekadenmaxima und Gesamtzahl in den Jahren 2010–2021. Ökologische Gruppen nach HÖTTINGER et al. (2013): mO: mesophil Offenland, WO: mesophil Wald-Offenland, mW: mesophil Wald, xO: xerothermophil Offenland, xG: xerothermophil Gehölze. / *Phenology and numbers of butterflies recorded in the study area. Listed are maximal numbers per decade and total numbers in 2010–2021. Ecological guilds are following HÖTTINGER et al. (2013), see above.*

| Tagfalterarten | Ökol. Gruppe | März | | April | | | Mai | | | Juni | | | Juli | | | August | | | Summe Dekadenmaxima | Gesamtzahl 2010-2021 | |
|--|--------------|------|---|-------|----|----|-----|----|----|------|-----|-----|------|----|----|--------|---|---|---------------------|----------------------|----|
| | | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | |
| Papilionidae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Iphiclides podalirius</i> (LINNAEUS, 1758) | xG | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | 3 | 5 | |
| <i>Papilio machaon</i> (LINNAEUS, 1758) | mO | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| Pieridae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anthocharis cardamines</i> (LINNAEUS, 1758) | WO | | 2 | | 3 | | 5 | | 4 | | 3 | | | | | | | | 24 | 39 | |
| <i>Aporia crataegi</i> (LINNAEUS, 1758) | WO | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| <i>Colias crocea</i> (GEOFFROY, 1785) | mO | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | 3 | |
| <i>Colias erate</i> (ESPER, 1805) | mO | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | |
| <i>Colias hyale</i> (LINNAEUS, 1758) / <i>alfacariensis</i> RIBBE, 1905 | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 2 | | | | 14 | 21 | |
| <i>Gonepteryx rhamni</i> (LINNAEUS, 1758) | mW | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | 6 | 1 | 4 | 1 | 1 | | | | 51 | 76 |
| <i>Leptidea sinapis</i> (LINNAEUS, 1758) / <i>juvernica</i> WILLIAMS, 1946 | WO | | | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 16 | 30 | |
| <i>Pieris brassicae</i> (LINNAEUS, 1758) | mO | | | | | | | 1 | | | 2 | 2 | 5 | 4 | 1 | 4 | 4 | | 22 | 41 | |
| <i>Pieris napi</i> (LINNAEUS, 1758) | WO | | | 5 | 10 | 21 | 13 | 15 | 82 | 53 | 162 | 255 | 137 | 54 | 47 | 19 | | | 873 | 2205 | |
| <i>Pieris rapae</i> (LINNAEUS, 1758) | mO | | | | | 1 | 2 | 3 | 28 | 20 | 114 | 110 | 10 | 13 | 7 | | | | 446 | 877 | |
| <i>Pieris</i> sp. | | | | | | | | | 10 | 8 | 150 | 9 | 3 | | | | | | 180 | 214 | |

| | Ökol. Gruppe | Gesamtzahl 2010-2021 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|----------------------|------|----|----|----|---|---|-----|-----|----|-----|----|-----|---|----|-----|----|----|---|
| | | Summe Dekadenmaxima | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | | | | | | | | | |
| Tagfalterarten | XO | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pontia edusa</i> (FABRICIUS, 1777) | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nymphalidae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aglais io</i> (LINNAEUS, 1758) | WO | 89 | 50 | 9 | 16 | 41 | 8 | 1 | 209 | 146 | 34 | 399 | 23 | 130 | 1 | 18 | 367 | 12 | 17 | 4 |
| <i>Aglais urticae</i> (LINNAEUS, 1758) | MO | 16 | 9 | 1 | 16 | 8 | 1 | 1 | 79 | 76 | 19 | 204 | 14 | 85 | 1 | 13 | 103 | 9 | 12 | 2 |
| <i>Apatura ilia</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | MW | 41 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Apatura iris</i> (LINNAEUS, 1758) | MW | 8 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Apatura</i> sp. | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aphantopus hyperantus</i> (LINNAEUS, 1758) | WO | 209 | 76 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Araschnia levana</i> (LINNAEUS, 1758) | MW | 146 | 34 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Argynnis adippe</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | MW | 34 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Argynnis paphia</i> (LINNAEUS, 1758) | MW | 399 | 204 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Boloria dia</i> (LINNAEUS, 1767) | XO | 23 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Boloria euphrosyne</i> (LINNAEUS, 1758) | MW | 130 | 85 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brenthis daphne</i> (BERGSTRÄSSER, 1780) | MW | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brintesia circe</i> (FABRICIUS, 1775) | WO | 18 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coenonympha arcania</i> (LINNAEUS, 1761) | WO | 367 | 103 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coenonympha glycerion</i> (BORKHAUSEN, 1788) | MO | 12 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coenonympha pamphilus</i> (LINNAEUS, 1758) | MO | 17 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Erebia medusa</i> (FABRICIUS, 1787) | WO | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Euphydryas maturna</i> (LINNAEUS, 1758) | MW | 2498 | 1233 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Issoria lathonia</i> (LINNAEUS, 1758) | MO | 58 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lasiommata maera</i> (LINNAEUS, 1758) | WO | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lasiommata megera</i> (LINNAEUS, 1767) | MO | 12 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Limenitis camilla</i> (LINNAEUS, 1764) | MW | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lopinga achine</i> (SCOPOLI, 1763) | MW | 4 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Maniola jurtina</i> (LINNAEUS, 1758) | MO | 477 | 166 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Tagfalterarten | Ökol. Gruppe | Gesamtzahl 2010-2021 | | | | | | | | | |
|---|--------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Summe Dekadenmaxima | | | | | | | | | |
| | | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| <i>Melanargia galathea</i> (LINNAEUS, 1758) | mO | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Melitaea athalia</i> (ROTTEMBURG, 1775) | mW | | | | | | | | | | |
| <i>Melitaea didyma</i> (ESPER, 1778) | xO | | | | | | | | | | |
| <i>Minois dryas</i> (SCOPOLI, 1763) | WO | | | | | | | | | | |
| <i>Nymphalis antiopa</i> (LINNAEUS, 1758) | mW | | | | | | | | | | |
| <i>Nymphalis polychloros</i> (LINNAEUS, 1758) | WO | | | | | | | | | | |
| <i>Pararge aegeria</i> (LINNAEUS, 1758) | mW | | | | | | | | | | |
| <i>Polygonia c-album</i> (LINNAEUS, 1758) | mW | | | | | | | | | | |
| <i>Vanessa atalanta</i> (LINNAEUS, 1758) | WO | | | | | | | | | | |
| <i>Vanessa cardui</i> (LINNAEUS, 1758) | mO | | | | | | | | | | |
| Riodinidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Hamearis lucina</i> (LINNAEUS, 1758) | mW | | | | | | | | | | |
| Lycanidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Aricia agestis</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | xO | | | | | | | | | | |
| <i>Callophrys rubi</i> (LINNAEUS, 1758) | WO | | | | | | | | | | |
| <i>Celastrina argiolus</i> (LINNAEUS, 1758) | mW | | | | | | | | | | |
| <i>Cupido argiades</i> (PALLAS, 1771) | mO | | | | | | | | | | |
| <i>Cupido decoloratus</i> (STAUDINGER, 1886) | xG | | | | | | | | | | |
| <i>Favonius quercus</i> (LINNAEUS, 1758) | mW | | | | | | | | | | |
| <i>Glaucopsyche alexis</i> (PODA, 1761) | xO | | | | | | | | | | |
| <i>Lycæna dispar</i> (HAWORTH, 1802) | mO | | | | | | | | | | |
| <i>Lycæna phlaeas</i> (LINNAEUS, 1761) | mO | | | | | | | | | | |
| <i>Plebejus argus</i> (LINNAEUS, 1758) | mO | | | | | | | | | | |
| <i>Plebejus argyrognomon</i> (BERGSTRÄSSER, 1779) | xO | | | | | | | | | | |
| <i>Polyommatus amandus</i> (SCHNEIDER, 1792) | WO | | | | | | | | | | |
| <i>Polyommatus bellargus</i> (ROTTEMBURG, 1775) | xO | | | | | | | | | | |

| Tagfalterarten | Ökol. Gruppe | März | | April | | | Mai | | | Juni | | | Juli | | | August | | | Summe Dekadennaxima | Gesamtzahl 2010-2021 |
|---|--------------|------|---|-------|---|---|-----|---|---|------|----|----|------|----|----|--------|---|---|---------------------|----------------------|
| | | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | |
| <i>Polyommatus icarus</i> (ROTTEMBERG, 1775) | mO | | | | | | | 2 | | 5 | | | | | | 7 | | | 18 | 29 |
| <i>Satyrium acaciae</i> (FABRICIUS, 1787) | xG | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Satyrium ilicis</i> (ESPER, 1779) | xG | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | 2 | 2 |
| Hesperiidae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Carcharodus alceae</i> (ESPER, 1780) | xO | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 |
| <i>Carterocephalus palaemon</i> (PALLAS, 1771) | WO | | | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | | | | | | | | | 7 | 15 |
| <i>Erynnis tages</i> (LINNAEUS, 1758) | mO | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 2 | 2 |
| <i>Heteropterus morpheus</i> (PALLAS, 1771) | WO | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | | | | 3 | 7 |
| <i>Ochlodes sylvanus</i> (ESPER, 1777) | WO | | | | | | | 1 | | 2 | 6 | 12 | 67 | 76 | 18 | 3 | | | 185 | 464 |
| <i>Pyrgus malvae</i> (LINNAEUS, 1758) | xO | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Thymelicus acteon</i> (ROTTEMBERG, 1775) | xO | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 |
| <i>Thymelicus lineola</i> (OCHSENHEIMER, 1808) | mO | | | | | | | | | 1 | 10 | 39 | 30 | 6 | 1 | | | | 86 | 205 |
| <i>Thymelicus sylvestris</i> (PODA, 1761) | mO | | | | | | | 5 | | 2 | 7 | 10 | 17 | 1 | | | | | 42 | 102 |
| <i>Thymelicus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 164 |

Am häufigsten waren die dominanten Arten *Euphydryas maturna* (24%) und *Pieris napi* (21%), die als typische Bewohner lichter Wälder gelten, gefolgt von *Pieris rapae* (8,4%), einem sehr eurytopen Offenlandbewohner (Tab. 1). Als rezedente Arten wurden weitere Charakterarten lichter Wälder, *Polygonia c-album*, *Araschnia levana*, *Argynnis paphia*, *Boloria euphrosyne*, *Melitaea athalia*, *Coenonympha arcania*, *Pararge aegeria*, *Celastrina argiolus* und *Ochlodes sylvanus*, weiters die eurytopen Wald-Offenlandbewohner *Aglais io*, *Aphantopus hyperantus*, *T. sylvestris* und *T. lineola* sowie die mesophilen Offenlandbewohner *Maniola jurtina* und *Melanargia galathea* beobachtet. Bemerkenswert sind die Nachweise der von Leguminosen als Raupennahrungspflanzen abhängigen, als Offenlandarten geltenden Lycaenidae *Glaucopsyche alexis*, *Cupido argiades*, *Plebejus argus*, *Plebejus argyrognomon*, *Polyommatus icarus* und *Polyommatus bellargus*. Aufgrund des langen Untersuchungszeitraumes gelangen auch Beobachtungen seltener Arten wie *Aporia crataegi*, *Brenthis daphne*, *Melitaea didyma*, *Loplinga achine* und *Thymelicus acteon*.

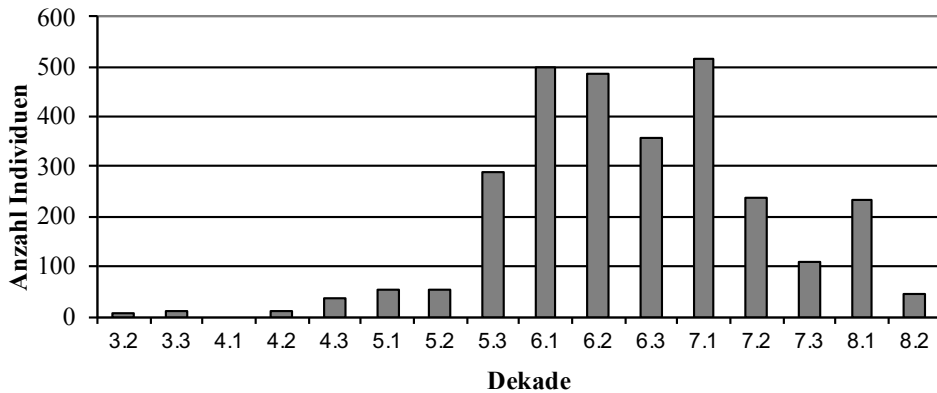


Abb. 1: Maximale Schmetterlings-Tagessummen im Jahresverlauf (zweite Märzdekade: 3.2 bis zweite Augustdekade: 8.2). / Phenology (daily maxima) of butterfly numbers (second decade of March: 3.2 until second decade of August: 8.2).

Die höchsten Tagessummen mit rund 500 Individuen wurden zwischen Anfang Juni und Anfang Juli erreicht (Abb. 1). Nur bei drei Arten, nämlich *E. maturna*, *P. napi* und *P. rapae* lagen die maximalen Tagessummen bei mehr als 100 Individuen. Bei 16 Arten wurden Maximalwerte von 11–100 Individuen, bei 53 Arten Maximalwerte von ein bis zehn Individuen gezählt. Von zehn dieser Arten konnte im gesamten Beobachtungszeitraum nur jeweils ein Falter beobachtet werden (Tab. 1).

Bezüglich der Phänologie erwähnenswert ist der Nachweis einer zweiten Generation bei *Gonepteryx rhamni* anhand der Ablage von zwei Eiern an *Frangula alnus* durch ein „frisch“ wirkendes Weibchen am 9.7.2015.

Sukzession auf Schlagflächen

In dem regelmäßig kontrollierten Teilgebiet des Waldes erfolgten im Untersuchungszeitraum auf etwa 60% der Transektstrecke forstliche Eingriffe, sodass auch der Einfluss der Bewirtschaftung auf die Tagfalterfauna dokumentiert werden konnte. Exemplarisch werden drei Teilflächen genauer beschrieben.

Schlagfläche 1 (2010–2021) (Abb. 2–4)

Einen zentralen Teil der Erhebungen bildete eine etwa 3,6 ha große, auf einem flach nach Süden bzw. Südwesten abfallenden Hang gelegene Schlagfläche. Begehungen erfolgten auf dem am nördlichen und westlichen Rand verlaufenden unbefestigten Forstweg (ca. 200 bzw. 375 m). Im Winter 2009/2010 wurde der auf dieser Fläche stockende Mittelwald mit Ausnahme der Überhälter (zahlreiche Eichen, einzelne Eschen und Vogelkirschen (*Prunus avium*) geschlägert. Bei der ersten Begehung am 20.6.2010 waren weite Teile der Fläche mit *Carex pilosa* bewachsen. In einer am Westrand verlaufenden Geländemulde bestand auf einer Länge von etwa 100m ein reich blühender Bestand von *Aegopodium podagraria*, der sich auch im westlich angrenzenden, teils eschenreichen Mittelwald



Abb. 2: Schlagfläche 1 im ersten Jahr (23.6.2010). / *Clear cut 1 in the first year.* © U. Straka.

fortsetzte. Anfang August hatte sich auf dem Großteil der Schlagfläche bereits ein dichter, 1–1,5 m hoher, überwiegend aus Robinien (Wurzelbrut und Stockausschläge) bestehender Aufwuchs gebildet.

Anfang April 2011 wurden fast alle Überhälter geschlägert. Der Robinienaufwuchs erreichte Anfang Mai bereits zwei bis drei Meter Höhe, auf gehölzfreien Teilflächen waren blühende *Alliaria petiolata* zahlreich. Mitte Mai wurde der Aufwuchs auf der Schlagfläche mit Ausnahme einer etwa 0,6 ha großen Teilfläche an der Nordseite gefräst. Blühende *A. podagraria* waren nur noch am Weg- bzw. Waldrand zu finden. Mitte Juni war die gefräste Fläche wieder zu etwa 50% ergrünt, im Nordteil hatte man die aufwachsenden Robinien (ca. 20% der Fläche) umgeschnitten. Ende Juni war der Südteil erneut gefräst, auch die Vegetation am westlichen Waldrand war nach Herbizideinsatz abgestorben. Der Nordteil war hingegen blütenreich mit u. a. *Hypericum perforatum*, *Chaerophyllum temulum* und *Campanula patula*. Anfang Juli erfolgten im Südteil inklusive des Weges auf der Westseite abermals Fräsarbeiten. Mitte Juli war der gefräste Südteil weitgehend vegetationslos, am angrenzenden Waldrand war die Vegetation durch den Herbizideinsatz abgestorben. Der Nordteil war hingegen blütenreich mit unter anderem *H. perforatum*, *C. temulum*, *Cirsium arvense*, *Cirsium lanceolatum*, *Carduus acanthoides*, *Rubus fruticosus*, *Arctium lappa*, *Achillea millefolium*, *Erigeron annuus*, *Daucus carota*, *Calamintha clinopodium* und *Ballota nigra*.

Im März 2012 war der Südteil der Schlagfläche bereits gezäunt und aufgeforstet worden (Vogelkirschen, Feld-, Berg- und Spitzahorn, Schwarznuss, Hainbuchen und Lärchen). Etwa 50 % der Fläche und der Weg auf der Westseite waren mit *Veronica sublobata* bewachsen. Im Nordteil war zu erkennen, dass der ein bis zwei Meter hohe Robinienaufwuchs noch im Vorjahr gezielt mit Herbiziden zum Absterben gebracht wurde. Im Winter war auch der nördlich angrenzende robinienreiche Mittelwald geschlägert worden. Im Mai waren am Weg auf der Westseite *Capsella bursa-pastoris* und *Lamium purpureum* sehr zahlreich, entlang des Kulturzaunes und am Waldrand zeigte die Vegetation starke Herbizidschäden, blühende *A. podagraria* wuchsen nur noch im angrenzenden Wald. Im Nordteil hatten die mit Herbiziden behandelten Robinien nicht mehr ausgetrieben, darunter fehlte auch der krautige Unterwuchs. Ende Juni war in den Pflanzreihen der Aufforstung die krautige Vegetation nach Herbizideinsatz abgestorben, am Weg auf der Westseite waren *Erigeron annuus*, *Lapsana communis* und *Carduus crispus* häufig, vereinzelt blühte auch *Tripleurospermum inodorum* und *Taraxacum officinale*. Im Nordteil blühten u. a. *Tanacetum corymbosum*, *Campanula persicifolia* und *H. perforatum*. Anfang August war der Südteil nach flächigem Herbizideinsatz weitgehend braun. Im Nordteil erreichte die Wuchshöhe der Stockausschläge von Eiche und Feldahorn bis zu 50 cm. Dominante Blütenpflanzen waren hier *B. nigra* und *C. clinopodium*.

Im Mai 2013 hatte sich in der Aufforstung ein üppiger Bewuchs aus *Galium aparine* und *Bromus sterilis* gebildet, der allerdings später in den Pflanzreihen mit Herbiziden behandelt wurde. Am Weg auf der Westseite dominierten *C. bursa-pastoris* und *L. purpureum*. Weitere Blütenpflanzen waren *Geranium pusillum*, *Veronica polita*, *Descurainia sophia*, *T. officinale*, *Viola arvensis*, und vereinzelt *Adonis aestivalis*. Im Nordteil waren *Ajuga genevensis* und *Alliaria petiolata* häufig, auch *Veronica chamaedrys* und *Lotus corniculatus* blühten. Anfang Juni wurde der Aufwuchs im Südteil gehäckselt, wovon auch der in der Senke am Westrand blühende Bestand von *A. podagraria* betroffen war. Im Nordteil blühten neben *A. genevensis*, auch einzelne *Chrysanthemum leucanthemum*, *Anthemis austriaca*, *Lathyrus niger*, *L. corniculatus* und *Astragalus cicer*, Ende Juni auch *Securigera varia*. Anfang Juli wies der Südteil wieder dichten Pflanzenbewuchs auf, vereinzelt blühte *H. perforatum*. Am Weg am Westrand blühte *B. nigra* massenhaft, daneben auch *E. annuus*, *Achillea millefolium*, *Tanacetum vulgare*, *Campanula rapunculoides* und *Melilotus officinalis*. Den Nordteil prägten üppige Staudenfluren, mit viel *C. acanthoides*, *C. arvensis*, *C. crispus*, *E. annuus* und *H. perforatum*, aber auch *C. clinopodium*, *Galium sylvaticum*, *M. officinalis*, *Prunella vulgaris* und *S. varia*.

Im Mai 2014 hatte sich im Südteil sowohl in der Aufforstung als auch auf dem Weg am Westrand ein üppiger Bewuchs von *B. sterilis* entwickelt. In der Senke am Westrand blühte Ende Mai auf etwa 100 m Länge und bis zu 20 m Breite *A. podagraria*. In den Pflanzreihen und entlang des Kulturzaunes wurden erneut Herbizide eingesetzt. Der weitgehend unbefahrene Weg am Nordrand wies einen dichten Bestand von *Dactylis polygama* auf; *A. genevensis* war sowohl am Weg als auch auf der angrenzenden Schlagfläche häufig. Die Stockausschläge von Eiche und Feldahorn erreichten eine Wuchshöhe von ein bis zwei Metern (Deckung <50%). Mitte Juni blühten in der Aufforstung große Bestände von *C.*



Abb. 3–4: Schlagfläche 1: (3) im zweiten Jahr, Südteil mit Bodenbearbeitung (31.5.2011), (4) im fünften Jahr, Südteil mit Wiederaufforstung (15.7.2014). / *Clear cut 1: (3) in the second year, southern part with soil tillage, (4) in the fifth year, southern part with reforestation.* © U. Straka.

arvense, in der Senke am Westrand auch *A. podagraria*, Am Weg auf der Westseite *E. annuus* und *T. inodorum*. Auf dem Weg am Nordrand erreichte der dichte Bewuchs mit *D. polygama* 80–100 cm Höhe. Als Blütenpflanzen wurden *Trifolium alpestre*, *L. corniculatus*, *A. genevensis*, *C. persicifolia*, *Lapsana communis*, *Potentilla erecta*, *A. austriaca* und *A. cicer* notiert. Mitte Juli war im Südteil der Bewuchs zwischen den Pflanzreihen gehäckselt. Am Westrand blühten v. a. *B. nigra* daneben auch *E. annuus*, *Aethusa cynapium* und *C. crispus*. Im Nordteil erreichten die Stockausschläge von Eiche und Feldahorn eine Wuchshöhe von zwei bis drei Metern. Dazwischen war die Vegetation blütenreich, mit *C. arvense*, *C. crispus*, *C. acanthoides*, *H. perforatum*, *A. cynapium*, *S. varia* und *B. nigra*.

Ende Mai 2015 waren der Südteil und der Weg am Westrand flächig mit *B. sterilis* bewachsen. Entlang des Kulturzaunes und auf etwa 50% der Aufforstung war die Vegetation zwischen den Pflanzreihen nach Herbizideinsatz abgestorben. In der Senke am Westrand blühte *A. podagraria*. Auf dem Weg am Nordrand erreichte der Bewuchs mit *D. polygama* bis 1,5 m Höhe; *A. genevensis*, *V. chamaedrys* und *L. communis* blühten. Ende Juni und Anfang Juli war die Aufforstung durch reich blühende Bestände von *C. arvense* geprägt. Auch *T. inodorum* war häufig. Entlang des Weges am Westrand blühten *B. nigra*, *C. crispus* und vereinzelt *C. acanthoides*. Im Nordteil blühten massenhaft *C. arvense* und *C. acanthoides*, weiters *S. varia* und *A. cicer*. Anfang August waren die Disteln in der Aufforstung weitgehend verblüht, am Westrand blühten *C. crispus*, *C. acanthoides*, *A. lappa* und wenig *B. nigra*. Der Nordteil war weiterhin blütenreich mit *C. acanthoides*, *C. lanceolatum*, *Centaurea jacea*, *A. millefolium*, *E. annuus*, *Inula conyzae* und *A. cicer*.

Anfang Juni 2016 erreichten die gepflanzten Gehölze bereits drei bis fünf Meter Höhe, bei allerdings nur geringer Deckung. Der Großteil der Fläche war wie im Vorjahr dicht mit *B. sterilis* und *G. aparine* bewachsen. Entlang des Kulturzaunes und stellenweise auch in der Aufforstung war die Vegetation nach Herbizideinsatz abgestorben. In der Senke am Westrand blühten etwa 100 Individuen von *A. podagraria*. Der Weg am Westrand war mit *B. sterilis* bewachsen und mit Ausnahme von einzelnen *Orobanche purpurea* blütenleer. Im Nordteil wuchsen zwischen den Laubholzbüschen reichlich *Rubus fruticosus*, daneben auch *Vicia cracca*, *T. alpestre* und *Chamaecytisus ratisbonensis*. Der Weg im Nordteil war mit *D. polygama* und *G. aparine* bewachsen und teilweise durch die nördlich des Weges aufgewachsenen Robinien überdeckt. Im Juli blühte im Südteil wieder massenhaft *C. arvense*, auf dem Weg am Westrand stellenweise *E. annuus*, *B. nigra* und *C. crispus*.

Durch einen Spätfrost im Mai 2017 froren bei den am Rand der Aufforstung durch Naturverjüngung aufgewachsenen Jungeschen die jungen Triebe ab. Ende Mai hatten sich bereits Ersatztriebe gebildet. Im Südteil dominierten *B. sterilis* und *G. aparine*. Auch *Urtica dioica* hatte sich stellenweise auf der Fläche und am Weg ausgebreitet. In der Senke am Westrand war *A. podagraria* häufig. Der Weg im Nordteil war mit *D. polygama* und *G. aparine* bewachsen, im Schatten blütenleer. Südlich des Weges hatte man die stellenweise wieder aufgewachsenen Robinien gefällt. Die Freiflächen zwischen den drei bis vier Meter hohen Büschen von *Acer campestre* und *Quercus* sp. (Deckung >50%) waren ebenfalls ohne Blüten. Ende Juni zeigten die Gehölze im Untersuchungsgebiet Trockenschäden. Die Blätter vom Liguster welkten, die Robinien reagierten mit starkem Laubfall, beim

Holunder waren nur noch die jüngeren Blätter grün. Im Südteil blühten *C. arvensis* massenhaft, stellenweise auch *C. crispus*, am Weg auf der Westseite wenig *A. millefolium*, *E. annuus* und *B. nigra*, Mitte Juli auch *C. crispus* und *C. acanthoides*.

Mitte Mai 2018 dominierten im Südteil *B. sterilis* und *U. dioica*. Stellenweise waren Spuren eines Herbizideinsatzes erkennbar. Auf kleinen Freiflächen im Nordteil blühten *M. melissophyllum* und *L. niger*. Die unbefahrenen, vergrasteten Wege am Nord- und Westrand waren auch Anfang Juni blütenleer. Ende Juni wurden im Nordteil die stellenweise aufgewachsenen Robinien umgeschnitten. Am Weg auf der Westseite waren blühende *B. nigra* und *E. annuus* zahlreich.

Anfang Juni 2019 war die Aufforstung ohne Zaun. Die gepflanzten Gehölze überdeckten bereits teilweise die Zwischenräume. In der entlang des Weges gepflanzten Gehölzreihe mit Feldahorn, Hainbuchen und Schwarznuss wuchsen auch zahlreiche Jungeschen aus Naturverjüngung (>80), die teilweise eine Höhe von vier bis sechs Metern erreichten. In der Senke auf der Westseite blühte abermals ein großer Bestand von *A. podagraria*. Der vergraste Weg war blütenleer. Im Nordteil hatte der Gehölzaufwuchs teilweise Dickungscharakter. Auf offenen Teilflächen blühten *Ligustrum vulgare* und *Viburnum lantana*. Auch im Nordteil wuchsen zahlreiche (>50) Jungeschen (2–5 m Wuchshöhe). Im Juli waren blühende *B. nigra* am Weg auf der Westseite häufig. Auf mindestens neun Jungeschen befanden sich Raupennester von *Euphydryas maturna*.

Ende Mai 2020 hatte die Aufforstung im Südteil bereits Dickungscharakter. Lediglich entlang der Westseite existierte ein breiter gehölzfreier Streifen der mit *B. sterilis* bzw. in der Senke mit *U. dioica* und *A. podagraria* bewachsen war. Der Weg am Nordrand war weitgehend beschattet. Auf kleinen vergrasteten Lichtungen in der angrenzenden Dickung blühten zahlreiche *L. vulgare*. Im Juli befanden sich auf mindestens elf Jungeschen im Nord- und Südteil Raupennester von *E. maturna*. Entlang des vergrasteten Weges am Westrand blühten *B. nigra* und *C. crispus*.

Im Juni 2021 waren die Gehölze in der Aufforstung bereits bis zu sechs Meter Höhe aufgewachsen. Die am Westrand reich blühenden *A. podagraria* erreichten bis 1,5 m Höhe. Auf dem mit *B. sterilis* und *D. polygama* bewachsenen Weg auf der Westseite blühten vereinzelt *C. temulum* und *Anthriscus sylvestris*. Im Nordteil existierten weiterhin einige kleine vergraste Lichtungen. Auf dem großteils beschatteten Weg wuchsen an den wenigen noch sonnigen Stellen *M. melissophyllum*, *A. genevensis*, *F. vesca*, *G. urbanum*, *T. alpestre* und *L. niger*. Im Juli fanden sich an zwei Ligustern und drei Eschen im Nordteil und mindestens 13 Eschen im Südteil Raupennester von *E. maturna*. Der Weg am Westrand war teilweise durch überhängende Gehölze beschattet. Stellenweise blühten *E. annuus*, *C. crispus* und *C. acanthoides*.

Von 2010 bis 2021 wurden an 69 Beobachtungstagen 46 Tagfalterarten mit insgesamt 2521 Individuen registriert (Tabelle 2). Pro Jahr wurden zwischen 13 und 29 Arten beobachtet. Die Artenzahlen der einzelnen Jahre sind allerdings nur bedingt vergleichbar, da 2011–2013 pro Jahr acht bis elf, in den übrigen Jahren drei bis fünf Begehungen durchgeführt wurden.

Tab. 2: Häufigkeit von Tagfaltern auf Schlagfläche 1. Angegeben sind die Maximalwerte der Jahre 2010–2021 und die Gesamtzahl (n=2521) im Beobachtungszeitraum. / *Frequency of butterflies on forest cut 1. Listed are maxima of the years 2010–2021 and total numbers.*

| Tagfalterarten | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Gesamtzahl |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| Papilionidae | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Iphiclides podalirius</i> | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| Pieridae | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anthocharis cardamines</i> | | 2 | 2 | | | | | | 3 | | | | 12 |
| <i>Colias hyale/alfacariensis</i> | | | | | 1 | | | | 1 | | | | 2 |
| <i>Gonepteryx rhamni</i> | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | 8 |
| <i>Leptidea sinapis/juvernica</i> | | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | 5 |
| <i>Pieris brassicae</i> | | | | 5 | | 2 | | | 1 | | | 1 | 10 |
| <i>Pieris napi</i> | 20 | 14 | 3 | 70 | 8 | 3 | 10 | 3 | 11 | 3 | 13 | 1 | 258 |
| <i>Pieris rapae</i> | 1 | 6 | 17 | 17 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 8 | 2 | 5 | 88 |
| <i>Pieris sp.</i> | | | | | 2 | | | | | | | | 2 |
| <i>Pontia edusa</i> | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| Nymphalidae | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aglais io</i> | | 4 | 2 | | | | | 3 | | | | | 14 |
| <i>Aglais urticae</i> | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 3 |
| <i>Aphantopus hyperantus</i> | | 2 | | | 2 | 1 | | 1 | 1 | 9 | 7 | 16 | 52 |
| <i>Araschnia levana</i> | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 3 | 1 | 10 |
| <i>Argynnis adippe</i> | | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | 5 |
| <i>Argynnis paphia</i> | 10 | 18 | 1 | | 3 | | 4 | | 1 | | 2 | 2 | 50 |
| <i>Boloria dia</i> | | 6 | | 4 | | | | 5 | 2 | 1 | | | 18 |
| <i>Boloria euphrosyne</i> | | 2 | 1 | 17 | 30 | | | 1 | 3 | | | 1 | 79 |
| <i>Brenthis daphne</i> | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Brintesia circe</i> | | | | | | | | | | 1 | 7 | | 8 |
| <i>Coenonympha arcania</i> | 1 | 4 | 5 | 8 | 4 | 11 | 13 | 18 | 9 | 11 | 13 | 9 | 182 |
| <i>Coenonympha glycerion</i> | | | | | | | | | 2 | | | | 2 |
| <i>Coenonympha pamphilus</i> | | | | | | | 1 | 4 | | | | 1 | 8 |
| <i>Euphydryas maturna</i> | 174 | 180 | 30 | 12 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 18 | 25 | 401 | 1151 |
| <i>Issoria lathonia</i> | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 4 |
| <i>Lasionmata megera</i> | | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Maniola jurtina</i> | 4 | 4 | 2 | 6 | 8 | 15 | 27 | 4 | 8 | 5 | 22 | 14 | 186 |
| <i>Melanargia galathea</i> | 1 | 1 | | | 1 | 3 | 23 | 9 | 13 | 8 | 19 | 33 | 154 |
| <i>Melitaea athalia</i> | 3 | 3 | 1 | 4 | 2 | | | | | | | | 18 |
| <i>Minois dryas</i> | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 4 |
| <i>Nymphalis antiopa</i> | | 1 | | | | | | | | 1 | | | 2 |
| <i>Pararge aegeria</i> | | 1 | | | | 1 | | | | | | | 2 |
| <i>Polygonia c-album</i> | 6 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 17 |
| <i>Vanessa atalanta</i> | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | 3 |
| <i>Vanessa cardui</i> | | 1 | | 1 | | 1 | 4 | | | 13 | | | 24 |
| Lycanidae | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aricia agestis</i> | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | | 3 |
| <i>Celastrina argiolus</i> | | 4 | | 2 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 2 | | 15 |
| <i>Cupido argiades</i> | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Cupido decoloratus</i> | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| <i>Favonius quercus</i> | | | 1 | 1 | | | | | | | | | 2 |
| <i>Plebejus argyrognomon</i> | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Polyommatus bellargus</i> | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| Hesperiidae | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Carterocephalus palaemon</i> | | 1 | | | | | | | 1 | | | | 2 |
| <i>Erynnis tages</i> | | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Ochlodes sylvanus</i> | 1 | 16 | | 2 | 8 | 7 | 1 | 3 | 1 | | 9 | 12 | 80 |
| <i>Thymelicus sylvestris</i> | 2 | | | | 1 | | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 |
| <i>Thymelicus sp.</i> | | | | | 1 | | | | 6 | | | | 8 |
| maximale Tagessumme | 175 | 184 | 41 | 119 | 31 | 28 | 62 | 30 | 39 | 44 | 77 | 411 | |
| Artenzahl | 15 | 29 | 18 | 21 | 17 | 15 | 13 | 17 | 18 | 13 | 15 | 16 | 47 |

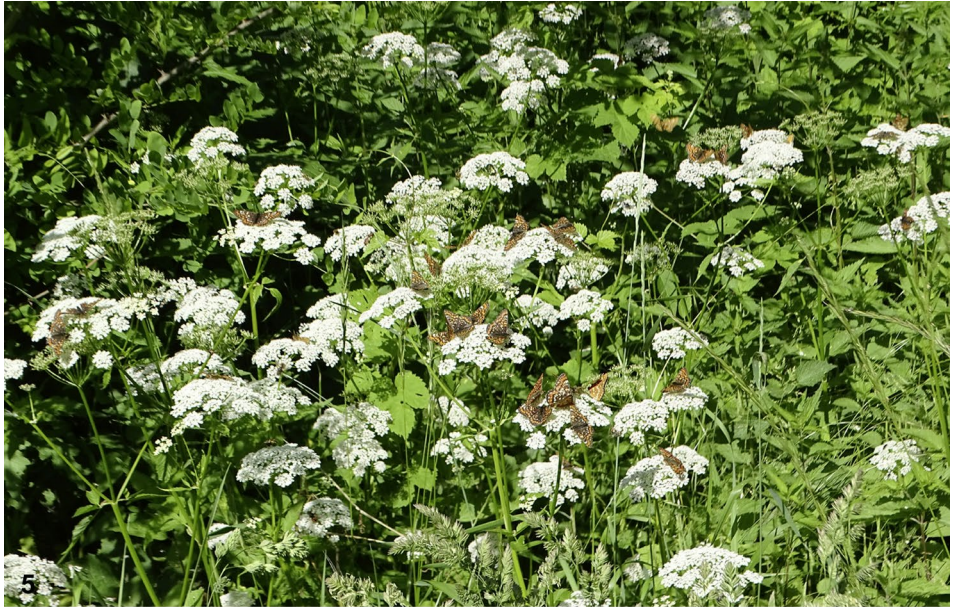


Abb. 5–6: *Euphydryas maturna* an *Aegopodium podagraria* (15.6.2021). © U. Straka.



Abb. 7–8: Schlagfläche 2: (7) im ersten Jahr (14.6.2012), (8) im zweiten Jahr (9.7.2013). / *Clear cut 2: (7) in the first year, (8) in the second year.* © U. Straka.

Die häufigste Art war *E. maturna* (45,7% aller Individuen), die in manchen Jahren massenhaft im Bereich des großen blühenden Bestandes von *A. podagraria* zu beobachten war (Abb. 5–6). Diese Art zeigte extreme Häufigkeitsschwankungen zwischen lediglich ein bis drei Faltern in den Jahren 2014–2018 und Maximalwerten in den Jahren 2010 und 2011 (174 bzw. 180 Falter) bzw. 2021 (401 Falter), die sich nicht durch das jahrweise unterschiedliche Blütenangebot erklären lassen. Auch die zweithäufigste Art *Pieris napi* zeigte starke Häufigkeitsschwankungen mit Maximalwerten von nur einem Falter (2021) und 70 Faltern (2013). Die im gesamten Gebiet erhobenen Individuenzahlen von *P. napi* zeigten ebenfalls den geringsten Maximalwert (n=7) im Jahre 2021 und den Höchstwert (n=255) im Jahre 2013. Einige Arten wie *Melitaea athalia*, *Argynnis adippe*, *Argynnis paphia*, *Boloria euphrosyne* und die allerdings nur in geringer Anzahl beobachteten Lycaenidae-Arten (außer *Celastrina argiolus*) wurden ausschließlich oder überwiegend in der ersten Hälfte der Beobachtungsperiode registriert. Hingegen wurden acht der zehn nachgewiesenen Satyridae-Arten in der zweiten Hälfte der Untersuchungsperiode häufiger angetroffen. Neben den oben erwähnten, ab 2019 aufgefundenen Raupennestern von *E. maturna* liegen auch von *Aglais io* Fortpflanzungsnachweise anhand von Raupennestern, in den Jahren 2010, 2011, 2014, 2015 und 2016 vor.

Schlagfläche 2 (2012–2021) (Abb. 7–8)

Im Winter 2011/2012 wurde der nördlich an Schlagfläche 1 angrenzende, auf einem Geländerücken stockende Mittelwald (Traubeneichen, Hainbuchen, Feldahorn und Robinien) mit Ausnahme einiger Eichenüberhälter geschlägert. Die etwa 1,4 ha große Schlagfläche wurde auf einem diagonal querenden, etwa 140 m langen, unbefestigten Forstweg begangen. Mitte März 2012 war die Fläche erst teilweise geräumt. Die Stöcke der gefälltten Hainbuchen zeigten starken Saftfluss. Mitte Mai hatten sich an den Stöcken der gefälltten Eichen und Hainbuchen bereits fünf bis zehn Zentimeter lange Ersatztriebe gebildet. Die Krautschicht war spärlich. Ende Mai hatte sich die Schlagfläche durch die Wurzelbrut (15–30 cm) der Robinien stark verändert. *Carex pilosa* und *Convallaria majalis* traten in Erscheinung. Mitte Juni erreichte die Wurzelbrut der Robinien bereits 50–100 cm, die Stockausschläge der Eichen und Hainbuchen teilweise 50 cm. *Alliaria petiolata* und Disteln waren häufig. Anfang August waren große Teile der Fläche bereits mit einem dichten, bis zwei Meter hohen Aufwuchs von Robinien bedeckt.

Im Mai 2013 hatten die Robinien eine Höhe von 2,5–3 m, die Stockausschläge der Eichen waren zum Teil stark verbissen. Ende Mai hatten sich an den mehr als drei Meter hohen Robinien teilweise auch Blüten entwickelt. Im Juli erreichten die Robinien eine Höhe von drei bis vier Metern. An offenen Stellen waren blühende *Securigera varia* und *C. arvensis* zahlreich. Mitte Mai 2014 war der Großteil der Fläche mit fünf bis sechs Meter hohen, reich blühenden Robinien bewachsen. Entlang des über die Schlagfläche führenden Weges blühten Mitte Juni *Tanacetum corymbosum*, *Anthemis tinctoria*, *Potentilla recta*, *H. perforatum*, *A. millefolium*, *Cytisus nigricans*, *Trifolium alpestre*, und *S. varia*. Im Juli war der Weg gehäckselt. An offenen Stellen blühten auf der Schlagfläche viele *C. arvensis* und *H. perforatum*, stellenweise auch *Centaurea jacea* und *Eupatorium cannabinum*.

Anfang Juni 2015 erreichten die Stockausschläge der Eichen und Hainbuchen teilweise mehr als zwei Meter Höhe. Entlang des Weges und zwischen den Eichenbüschen blühten *M. melissophyllum*, *Trifolium campestre*, *T. alpestre*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus latifolius*, *L. niger*, *Tanacetum corymbosum*, *Potentilla recta*, *C. leucanthemum*, *R. fruticosus* und *Campanula patula*, später auch *A. millefolium*, *Lapsana communis*, *C. persicifolia*, *Prunella vulgaris* und *Anthemis tinctoria*. Im Juli dominierten als Blütenpflanzen Disteln wie *C. arvensis*, *C. acanthoides* und *C. crispus*, weiters reichlich *H. perforatum*, *T. arvensis* und *T. campestre*, vereinzelt *Dianthus armeria* und *Centaureum minus*. Anfang Juni 2016 hatten die Stockausschläge der Eichen und Hainbuchen eine Höhe von drei bis vier Metern. Entlang des Weges blühten *P. recta*, *R. fruticosus*, *Veronica officinalis*, *L. latifolius* und *L. corniculatus*. Ende Juni waren bereits mehr als 50% der Wegstrecke von dem fünf bis sechs Meter hohen Gehölzaufwuchs überschattet. An sonnigen Stellen war die Vegetation blütenreich mit *A. millefolium*, *C. leucanthemum*, *T. campestre*, *L. latifolius*, *S. varia*, *A. tinctoria*, *T. corymbosum*, *P. vulgaris* und *Hieracium sylvaticum*. Im Juli erreichten die Robinien bereits eine Höhe von acht Metern. Zu den bereits genannten Blütenpflanzen traten *Calamintha clinopodium* und *C. jacea*. Blühende Disteln fehlten.

Ende Mai 2017 hatte sich unter den Robinien ein Unterwuchs aus Gräsern und Kräutern gebildet. Der überwiegend beschattete Weg war vergrast (*Festuca heterophylla*) und weitgehend blütenleer. Nur vereinzelt blühten *H. sylvaticum*, *Ranunculus polyanthemus*, *Veronica teucrium* und *Ajuga genevensis*. Auch Ende Juni gab es nur vereinzelt blühende *T. corymbosum*, *A. millefolium*, *C. nigricans*, *H. perforatum* und *L. latifolius*. Mitte Juli fehlten blühende Pflanzen. Mitte Mai 2018 hatte sich unter den in Vollblüte stehenden Robinien eine von Gräsern und *Galium aparine* dominierte Krautschicht entwickelt. Auf dem überschatteten Weg blühten einzelne *H. sylvaticum* und randlich ein einzelner *C. nigricans*. Ende Juni fehlten blühende Pflanzen. Anfang Juni 2019 wuchs unter den etwa acht Meter hohen Robinien eine üppige Krautschicht. Auf dem vergrasteten, beschatteten Weg fehlten blühende Pflanzen. Ende Juli war der Weg gehäckselt und blütenleer. Ende Mai 2020 blühten unter den Robinien einzelne *L. niger* und *T. officinale*, der vergraste Weg war blütenleer. Anfang Juli blühten an einer kleinen besonnten Stelle wenige *C. clinopodium*, *P. vulgaris*, *H. perforatum* und *H. sylvaticum*. Anfang Juni 2021 hatte der acht bis zehn Meter hohe Robinienbestand Stangenholzcharakter mit viel Licht auf dem vor allem mit Gräsern bewachsenen Boden. Auf dem Weg blühten einzelne *H. sylvaticum* und *T. officinale*, später war der Weg blütenleer.

Von 2012 bis 2021 wurden an 36 Beobachtungstagen 23 Tagfalterarten mit insgesamt 186 Individuen registriert (Tabelle 3). Pro Jahr wurden zwischen einer und fünfzehn Arten beobachtet. Die höchsten Arten- und Individuenzahlen (Tagessummen) wurden in den Jahren 3–5 nach der Schlägerung registriert. Typische Bewohner lichter Wälder und eurytope Wald-Offenlandarten waren die dominanten Arten *Pieris napi*, *Maniola jurtina*, *Coenonympha arcania* und *Ochlodes sylvanus* sowie die subdominante Art *Melitaea athalia*. Von der Mehrzahl der Arten wurden pro Tag nur ein bis drei Individuen gezählt, nur bei *C. arcania* und *O. sylvanus* erreichten die Tagessummen mehr als zehn Individuen.

Tab. 3: Häufigkeit von Tagfaltern auf Schlagfläche 2. Angegeben sind die Maximalwerte der Jahre 2012–2021 und die Gesamtzahl (n=186) im Beobachtungszeitraum. / *Frequency of butterflies on forest cut 2. Listed are maxima of the years 2012–2021 and total numbers.*

| Tagfalterarten | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Gesamtzahl |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| Pieridae | | | | | | | | | | | |
| <i>Gonepteryx rhamni</i> | | | 1 | 1 | 4 | | | | | | 6 |
| <i>Pieris napi</i> | 1 | | 1 | 5 | 5 | | 3 | 1 | 1 | | 28 |
| <i>Pieris rapae</i> | 4 | | 1 | | 1 | | | | | | 9 |
| <i>Pieris</i> sp. | | | 3 | | | | | | | | 3 |
| Nymphalidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Aglais io</i> | | | 1 | | | 1 | | | | | 2 |
| <i>Aphantopus hyperantus</i> | | | | 2 | 1 | 1 | | | | 1 | 5 |
| <i>Argynnis adippe</i> | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Argynnis paphia</i> | | | 3 | | | 1 | 1 | 1 | | | 6 |
| <i>Boloria dia</i> | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| <i>Boloria euphrosyne</i> | | | 3 | | | | | | | | 3 |
| <i>Coenonympha arcania</i> | | 1 | 2 | 1 | 14 | 2 | 1 | | 1 | | 35 |
| <i>Euphydryas maturna</i> | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Issoria lathonia</i> | | | 1 | 1 | | | | | | | 2 |
| <i>Maniola jurtina</i> | | | 5 | 1 | 4 | | 2 | 1 | | 3 | 29 |
| <i>Melanargia galathea</i> | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Melitaea athalia</i> | | | 3 | 3 | | 3 | 1 | | | | 11 |
| <i>Pararge aegeria</i> | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Polygonia c-album</i> | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| <i>Vanessa cardui</i> | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| Lycaenidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Aricia agestis</i> | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Callophrys rubi</i> | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Celastrina argiolus</i> | | | | 2 | 1 | | | | | | 4 |
| Hesperiidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Ochlodes sylvanus</i> | | | 1 | 14 | 3 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 26 |
| <i>Thymelicus sylvestris</i> | | | 1 | 1 | 2 | | | | | | 5 |
| <i>Thymelicus</i> sp. | | | | | | 2 | | | | | 2 |
| maximale Tagessumme | 5 | 1 | 15 | 31 | 19 | 5 | 9 | 2 | 2 | 4 | |
| Artenzahl | 3 | 1 | 13 | 15 | 12 | 7 | 6 | 3 | 3 | 3 | 23 |

Schlagfläche 3 (2017–2021)

Im Winter 2016/17 entstand in einem in Muldenlage gelegenen, oberholzreichen Mittelwald aus Eichen, Eschen und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) durch die Schlägerung einiger Altbäume eine etwa 20 x 20 m große Lichtung. Neben mehreren randlich stehenden, mehr als 20 m hohen Eschen, verblieben auf der Schlagfläche auch vier Jungeschen mit einer Höhe von sechs bis zehn Metern. Ende Mai wies die Fläche eine deckende Krautschicht auf, in der neben reich blühenden *A. podagraria* auch *I. parviflora* und junge *A. pseudo-platanus* zahlreich waren. Ende Juli blühten mehrere *A. lappa*. Auf vier Eschen befanden sich Raupennester von *E. maturna*.

Anfang Juni 2018 war die Schlagfläche durch einen dichten Bestand von *Carex pilosa* geprägt, in dem neben viel *A. podagraria* auch *Stachys sylvatica* und *Geranium robertianum*

Tab. 4: Häufigkeit von Tagfaltern auf Schlagfläche 3. Angegeben sind die Maximalwerte der Jahre 2017–2021 und die Gesamtzahl (n=120) im Beobachtungszeitraum. / *Frequency of butterflies on forest cut 3. Listed are maxima of the years 2017–2021 and total numbers.*

| Tagfalterarten | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Gesamtzahl |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------------|
| Pieridae | | | | | | |
| <i>Gonepteryx rhamni</i> | | | | | 2 | 2 |
| <i>Pieris brassicae</i> | | | | | 1 | 1 |
| <i>Pieris napi</i> | 9 | 10 | 6 | 2 | 2 | 39 |
| <i>Pieris rapae</i> | | 2 | | | | 2 |
| Nymphalidae | | | | | | |
| <i>Aphantopus hyperantus</i> | 1 | | | | | 1 |
| <i>Araschnia levana</i> | 1 | 4 | | | | 5 |
| <i>Argynnis adippe</i> | | 1 | | | | 1 |
| <i>Argynnis paphia</i> | 4 | 2 | 3 | | 12 | 24 |
| <i>Coenonympha arcania</i> | | 1 | | | | 1 |
| <i>Euphydryas maturna</i> | 14 | 7 | 3 | | | 24 |
| <i>Maniola jurtina</i> | 1 | 1 | | | | 2 |
| <i>Polygonia c-album</i> | 1 | 1 | | | | 2 |
| Lycaenidae | | | | | | |
| <i>Celastrina argiolus</i> | 1 | 3 | | 1 | | 6 |
| Hesperiidae | | | | | | |
| <i>Ochlodes sylvanus</i> | | 4 | 1 | | 4 | 9 |
| Artenzahl | 8 | 11 | 4 | 2 | 5 | 14 |
| maximale Tagessumme | 18 | 23 | 9 | 3 | 21 | |

blühen. Ende Juni blühten mehrere *A. lappa*. Auf vier Eschen befanden sich Raupennester von *E. maturna*. Anfang Juni 2019 blühte wieder massenhaft *A. podagraria*. Anfang Juli war die Fläche mit Ausnahme einzelner *L. niger* blütenleer. An den Stämmen der freigestellten Eschen hatten sich Ersatztriebe entwickelt. Ende Juli blühten wieder mehrere *A. lappa*. Auf einer Esche befand sich ein Raupennest von *E. maturna*.

Im Juni 2020 blühten deutlich weniger *A. podagraria* als in den Vorjahren. Weitere Blütenpflanzen waren *Veronica chamaedrys*, *Lamium maculatum*, *I. parviflora* und *Geum urbanum*. Ende Juli war eine der Jungeschen abgestorben. Einzelne *A. lappa* blühten in diesem Jahr nur abseits der Schlagfläche auf einer durch den Bestand führenden Fahrspur. Im niederschlagsarmen Juni 2021 entwickelten die in der dichten Krautschicht wachsenden *A. podagraria* keine Blüten. Im Juli blühten randlich wieder einige *A. lappa*. Wie im Vorjahr fehlten Raupennester von *E. maturna*. In der fünfjährigen Beobachtungszeit waren auch wegen des starken Verbisses auf der Fläche keine Gehölze aufgewachsen, welche die Krautschicht deutlich überragten.

Von 2017 bis 2021 wurden an 18 Beobachtungstagen in den Monaten Mai bis Juli 14 Tagfalterarten mit insgesamt 120 Individuen registriert (Tabelle 4). Pro Jahr wurden zwischen zwei und elf Arten beobachtet, die höchsten Arten- und Individuenzahlen (Tagessummen) im ersten und zweiten Jahr nach der Schlägerung. Im Vergleich zu den beiden größeren Schlagflächen (1 und 2) wurden mit Ausnahme einzelner *P. rapae* nur typische Bewohner lichter Wälder und eurytope Wald-Offenlandarten beobachtet.

Am häufigsten waren *P. napi*, *E. maturna* und *A. paphia*. Das häufige Auftreten von *A. paphia* war vor allem durch die im Halbschatten auch in den trockenen Sommermonaten noch blühenden *A. lappa* bedingt.

Blütenbesuche

Im Untersuchungszeitraum wurden von 46 Tagfalterarten insgesamt 4205 Blütenbesuche an 95 Pflanzenarten dokumentiert (Tabelle 5). In der Tabelle nicht namentlich angeführte Tagfalter-Arten („weitere Arten“) mit weniger als fünf Blütenbesuchen waren: *Iphiclides podalirius* (1 Ex. an *C. arvense*), *Anthocharis cardamines* (3 Ex. an *A. petiolata*, 1 Ex. an *L. maculatum*), *Pontia edusa* (1 Ex. an *C. acanthoides*), *Leptidea sinapis/juvernica* (je 1 Ex. an *B. nigra* und *T. pratense*), *Limenitis camilla* (1 Ex. an *S. alba*), *Aglais urticae* (je 1 Ex. an *A. podagraria*, *C. acanthoides*, *L. vulgare* und *T. officinale*), *Melitaea didyma* (1 Ex. an *C. arvense*), *Erebia medusa* (1 Ex. an *A. genevensis*), *Lasiommata megera* (1 Ex. an *B. nigra*), *Coenonympha pamphilus* (3 Ex. an *A. podagraria*), *Lycaena phleas* (1 Ex. an *Cornus sanguinea*), *Lycaena dispar* (1 Ex. an *A. podagraria*), *Satyrrium ilicis* (je 1 Ex. an *A. podagraria* und *C. arvense*), *Glaucopteryx alexis* (je 1 Ex. an *L. corniculatus* und *R. fruticosus*), *Cupido decoloratus* (1 Ex. an *R. fruticosus*), *Cupido argiades* (je 1 Ex. an *C. jacea*, *L. tuberosus* und *M. sativa*), *Aricia agestis* (je 1 Ex. an *A. lappa*, *C. jacea*, *C. arvense* und *L. vulgare*), *Polyommatus bellargus* (1 Ex. an *L. corniculatus*), *Heteropterus morpheus* (je 1 Ex. an *B. nigra* und *E. vulgare*), *Thymelicus acteon* (1 Ex. an *C. arvense*) und *Pyrgus malvae* (1 Ex. an *R. fruticosus*).

Von den Blütenbesuchen entfallen auf die beiden am häufigsten beobachteten Tagfalterarten: 41,4% (n=1741, an 15 Pflanzenarten) auf *Euphydryas maturna* und 20,7% (n=872, an 49 Pflanzenarten) auf *Pieris napi*. Die bedeutendsten Nektarpflanzen waren *Aegopodium podagraria* (17 Tagfalterarten mit 1393 Individuen), *Ballota nigra* (17 Arten mit 596 Individuen), *Cirsium arvense* (24 Arten mit 296 Individuen), *Arctium lappa* (11 Arten mit 291 Individuen) und *Ligustrum vulgare* (8 Arten mit 259 Individuen). Zehn und mehr Tagfalterarten wurden auch an *Carduus acanthoides*, *Carduus crispus*, *Centaurea jacea*, *Knautia arvensis*, *Origanum vulgare* und *Rubus fruticosus* agg. beobachtet. Die genannten Blütenpflanzen fanden sich vor allem auf Schlagflächen oder an den Rändern der Wirtschaftswege, die somit die wichtigsten Nektarhabitate bildeten. Geschlossene, ältere Waldbestände waren zumeist sehr blütenarm. Stellenweise häufige, blühende Pflanzen waren hier lediglich *Ligustrum vulgare* und *Impatiens parviflora*, an welcher allerdings nur einzelne Beobachtungen von *Pieris napi* gelangen. Da direkt an Ackerflächen angrenzende Waldränder ebenso wie die Ränder der zwischen den Agrarflächen verlaufenden Wirtschaftswege infolge des Herbizideinsatzes zumeist sehr wenige blühende Pflanzen aufwiesen, gelangen hier auch nur wenige Beobachtungen blütenbesuchender Tagfalter. Eine Ausnahme bildete ein mit Gelbsenf (*Sinapis alba*) bestelltes, am Waldrand liegendes Feld, das Mitte Juni in voller Blüte stand. Hier konnten acht Tagfalterarten mit 89 Individuen, darunter 72 *Euphydryas maturna*, beim Blütenbesuch beobachtet werden.

Tab. 5: Blütenbesuche (Anzahl beobachteter Individuen) von Tagfaltern im Untersuchungsgebiet in den Jahren 2010–2021. / *Numbers of nectaring butterflies recorded in the study area in the years 2010–2021.*

| | Anzahl Arten | Summe Individuen | Weitere Arten | <i>Ochlodes sylvanus</i> | <i>Thymelicus sp.</i> | <i>Thymelicus lineola</i> | <i>Thymelicus sylvestris</i> | <i>Polommatus icarus</i> | <i>Plebejus argus</i> | <i>Celastrina argiolus</i> | <i>Oeanomypha arcantia</i> | <i>Aphantopus hyperantus</i> | <i>Mantola furta</i> | <i>Melanargia galathea</i> | <i>Euphydryx maturna</i> | <i>Boloria dia</i> | <i>Boloria euphrosyne</i> | <i>Argynnis paphia</i> | <i>Argynnis adippe</i> | <i>Issoria lathonia</i> | <i>Melitaea albatia</i> | <i>Vanessa cardui</i> | <i>Agrotis io</i> | <i>Polystichia e-album</i> | <i>Araschnia levana</i> | <i>Pieris napi</i> | <i>Pieris rapae</i> | <i>Pieris brassicae</i> | <i>Pieris sp.</i> | <i>Gonopteryx rhamni</i> | <i>Colias hyaliflaviventris</i> | | | |
|--------------------------------|--------------|------------------|---------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------------|--|--|--|
| Pflanzen-namen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Achillea millefolium</i> | 8 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aegopodium podagraria</i> | 17 | 1393 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Agrimonia eupatoria</i> | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ajuga genevensis</i> | 4 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alliaria petiolata</i> | 2 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anchusa officinalis</i> | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anthemis austriaca</i> | 3 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anthemis tinctoria</i> | 6 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anthriscus sylvestris</i> | 3 | 73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Arctium lappa</i> | 11 | 291 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Astragalus cicer</i> | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ballota nigra</i> | 17 | 596 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Betonica officinalis</i> | 3 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brassica napus</i> | 2 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Campanula persicifolia</i> | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Campanula rapunculoides</i> | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cardus acanthoides</i> | 15 | 77 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cardus crispus</i> | 10 | 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Centaurea jacea</i> | 10 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Centaurea scabiosa</i> | 7 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cirsium arvense</i> | 24 | 296 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cirsium lanceolatum</i> | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Anzahl Arten | 1 | 5 | 2 | 3 | 3 | 8 | 3 | 2 | 1 | 2 | 10 | 1 | 1 | 1 | 7 | 1 | 3 | 1 | 1 | 16 | 1 | 1 | 6 | 1 | 2 | 8 | 1 |
|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|
| Summe Individuen | 2 | 24 | 9 | 25 | 4 | 259 | 3 | 7 | 1 | 2 | 102 | 1 | 1 | 1 | 52 | 7 | 3 | 3 | 1 | 170 | 10 | 1 | 20 | 6 | 2 | 89 | 1 |
| Weitere Arten | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | |
| <i>Ochloides sylvanus</i> | | | 5 | | | 1 | | | | | 1 | | | | 6 | | | | | 14 | | | 2 | | | 1 | |
| <i>Thymelicus sp.</i> | | | | | | | | | | | 36 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Thymelicus lineola</i> | | | | 23 | | | | | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Thymelicus sylvestris</i> | | | | | | | | | | | 5 | | | | 4 | | | | | 1 | | | | | | | |
| <i>Poliommatas icarus</i> | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Plebejus argus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Celastrina argiolus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ceonymphe arcantia</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aphantopus hyperantus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mantola furtiva</i> | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Melanargia galathea</i> | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| <i>Euphydryas maturna</i> | | 7 | | | | | 235 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 72 |
| <i>Boloria dia</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Boloria euphrosyne</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Argynnis puphia</i> | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Argynnis adippe</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Issoria lathonia</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Melitaea athalia</i> | | 1 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vanessa cardui</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aglais io</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Polignonia e-album</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Araschnia levana</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pieris napi</i> | 2 | 11 | | | | 4 | | | | | 8 | | | 38 | | 1 | | | | 106 | | 4 | | | | 1 | |
| <i>Pieris rapae</i> | | | | 1 | | 7 | | | | 6 | | | | 1 | | | | | | 3 | | 10 | | | | | |
| <i>Pieris brassicae</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Pieris sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gonepteryx rhamni</i> | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Colias hyaliflaviventris</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pflanzen- namen | <i>Lamium purpureum</i> | <i>Lapsana communis</i> | <i>Lathyrus latifolius</i> | <i>Lathyrus tuberosus</i> | <i>Leucanthemum vulgare</i> | <i>Ligustrum vulgare</i> | <i>Lotus corniculatus</i> | <i>Medicago sativa</i> | <i>Melilotus officinalis</i> | <i>Mentha longifolia</i> | <i>Origanum vulgare</i> | <i>Polygala major</i> | <i>Potentilla recta</i> | <i>Potentilla reptans</i> | <i>Prunella vulgaris</i> | <i>Pulmonaria officinalis</i> | <i>Ranunculus repens</i> | <i>Reseda lutea</i> | <i>Rubus caesius</i> | <i>Rubus fruticosus agg.</i> | <i>Sabia nemorosa</i> | <i>Sabia verticillata</i> | <i>Sambucus ebulus</i> | <i>Sambucus nigra</i> | <i>Securigera varia</i> | <i>Simapis alba</i> | <i>Simapis arvense</i> |

| Anzahl Arten | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 2 | 1 | 8 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | | 95 |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|----|---|----|----|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|------|------|----|
| Summe Individuen | 1 | 1 | 1 | 8 | 5 | 11 | 4 | 26 | 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 4205 | | |
| Weitere Arten | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | 38 | 24 |
| <i>Ochloides sylvanus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 290 | |
| <i>Ochloides sylvanus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 72 | 4 |
| <i>Thymelicus lineola</i> | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | 15 | | | | | | | 171 | 21 |
| <i>Thymelicus sylvestris</i> | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 65 | 18 |
| <i>Polymonatus icarus</i> | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 1 | | | | | | 11 | 6 |
| <i>Plebejus argus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 5 | 5 |
| <i>Celastrina argiolus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 7 |
| <i>Coenonympha arcania</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 3 |
| <i>Aphantopus hyperantus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 7 |
| <i>Maniola jurtina</i> | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 70 | 18 |
| <i>Melanargia galathea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 30 | 8 |
| <i>Euphydryas maturna</i> | | | | | | 8 | | 4 | | | | | | | | 1 | | | | | | 1741 | 15 |
| <i>Boloria dia</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 4 |
| <i>Boloria euphrosyne</i> | | | | | | | | 3 | | | | | | | | 1 | | | | | | 47 | 8 |
| <i>Argynnis paphia</i> | | | | | | | | 1 | 20 | | | | | | | | | | | | | 230 | 21 |
| <i>Argynnis adippe</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 5 |
| <i>Issoria lathonia</i> | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | 16 | 7 |
| <i>Melitaea athalia</i> | | | | | | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | 76 | 17 |
| <i>Vanessa cardui</i> | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 23 | 6 |
| <i>Aglais io</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 7 |
| <i>Polygona c-aburn</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 3 |
| <i>Arsachnia levana</i> | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 39 | 9 |
| <i>Pieris napi</i> | | | | | 6 | 1 | | 8 | | 2 | | | | | | | | | | | | 872 | 49 |
| <i>Pieris rapae</i> | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 260 | 33 |
| <i>Pieris brassicae</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23 | 9 |
| <i>Pieris</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 1 |
| <i>Gonoproctus rhamni</i> | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 | 13 |
| <i>Colias hyaliflaviventris</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 4 |
| Pflanzen-namen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stachys annua</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stachys palustris</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stachys sylvatica</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Symphytum officinale</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tanacetum corymbosum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tanacetum vulgare</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Taraxacum officinale</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tilia cordata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Torilis japonica</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trifolium alpestre</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trifolium aureum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trifolium campestre</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trifolium pratense</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tripleurospermum inodorum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Verbena officinalis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Veronica chamaedrys</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Veronica teucrium</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Viola arvensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe Blütenbe-suche | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Anzahl Pflanzen-arten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Alle in größerer Anzahl beobachteten Tagfalterarten zeigten bezüglich der Nutzung von Nektarpflanzen geringe Spezialisierung. Die größte Anzahl verschiedener Blütenpflanzen (n=49) wurde von *Pieris napi* genutzt, was neben der großen Zahl an Beobachtungen auch auf die lange Flugzeit zurückzuführen ist. Von besonderer Bedeutung waren für *Pieris napi* *Ballota nigra* und *Rubus fruticosus*. Deutliche Schwerpunkte in der Nutzung waren auch bei *Argynnis paphia* bezüglich *Arctium lappa*, bei *Boloria euphrosyne* (Frühjahrsgeneration) bezüglich *Ajuga genevensis* und *Euphydryas maturna* bezüglich *Aegopodium podagraria* und *Ligustrum vulgare* erkennbar.

Diskussion

Die besondere Bedeutung von lichten, besonnten Bereichen für in Wäldern lebende Tagfalter aus kleinklimatischen Gründen und wegen des Vorkommens bestimmter Pflanzen (Nektarpflanzen, Larvennahrungspflanzen), wird in zahlreichen Publikationen hervorgehoben (z. B. ALBRECHT et al. 1986, FÜLDNER 2006, VAN SWAAY et al. 2006, FARTMAN et al. 2013). Im Vergleich mit den von der Forstwirtschaft bevorzugten und gegenwärtig dominierenden Hochwäldern bieten die lichtungsreichen Mittelwälder daher für Tagfalter günstigere Lebensbedingungen (WARREN & THOMAS 1992, ROSSMANN 1996, TREIBER 2003, DOLEK et al. 2008, 2018, FARTMAN et al. 2013).

Die Besonderheit von Wäldern mit Mittelwaldbewirtschaftung ist ihr hoher Anteil an jungen, offenen Sukzessionsflächen, bedingt durch die kurze Umtriebszeit des Unterholzes von nur 25–30 Jahren. Beispielsweise haben 1–5jährige Sukzessionsflächen im Mittelwald bei 30jähriger Umtriebszeit einen Flächenanteil von etwa 20 %, während diese im Hochwald bei 100jähriger Umtriebszeit nur noch 5 % der Fläche einnehmen. Bei abnehmendem Flächenanteil kommt es neben dem Verlust an Habitatflächen auch zu einer zunehmenden Isolierung geeigneter Habitatflächen mit geringerer Wahrscheinlichkeit der Besiedelung (z. B. für *Lopinga achine* bei BERGMANN (2001)). Die negativen Auswirkungen dieser Entwicklung auf die Artenvielfalt von Pflanzen und Tagfaltern zeigten Studien in einem mit dem Untersuchungsgebiet vergleichbaren Waldgebiet im ans Weinviertel angrenzenden Südmähren (BENES et al. 2006, HEDL et al. 2010, MÜLLEROVA et al. 2015).

Mittelwälder haben in Mitteleuropa in den letzten 100 Jahren stark abgenommen. Beispielsweise sind in Bayern nur noch maximal 2,5 % der Mittel- und Niederwaldfläche von 1900 vorhanden. Um den weiteren Rückgang zu stoppen und wegen ihrer naturschutzfachlichen Bedeutung wurden spezielle Förderprogramme entwickelt (LIEGL et al. 2008, DOLEK et al. 2018). Auch in Ostösterreich hat sich das Waldbild der traditionell im Niederwald- oder Mittelwaldbetrieb bewirtschafteten Eichen- und Eichen-Hainbuchenwälder im vergangenen Jahrhundert, insbesondere in den letzten Jahrzehnten, stark gewandelt. Oftmals entstanden durch Erhöhung der Umtriebszeiträume Ausschlagwälder mit hochwaldartigem Bestandesaufbau oder durch Bestandesumwandlung auch nadelholzdominierte Hochwälder. Trotzdem sind Mittelwälder auf kollinen und submontanen Standorten im Eichenmischwaldgebiet des pannonischen Ostens noch weit verbreitet. Der Großteil befindet sich mit 41.000 ha in Niederösterreich, schwerpunktmäßig im Weinviertel (HOCHBICHLER 1993, 2008).

Eine Besonderheit des Untersuchungsgebietes waren Waldbestände mit Mittelwaldbewirtschaftung, die in weiten Bereichen eine hohe Dominanz von *Robinia pseudo-acacia* im Unterholz aufwiesen. Durch den jahreszeitlich späten Laubaustrieb und das lichtdurchlässige Kronendach der Robinien besaßen diese Waldbestände (im Vergleich zu Beständen mit *Carpinus betulus* als Unterholz) zumeist eine gut ausgebildete Krautschicht, häufig mit Dominanz von Gräsern wie *Carex pilosa*, *Dactylis polygama*, *Poa nemoralis* und *Festuca heterophylla*. Auch Sträucher wie *Ligustrum*

vulgare, *Viburnum lantana*, *Crataegus* sp. oder *Sambucus nigra* und stellenweise auch Jungwuchs von *Fraxinus excelsior* waren häufig. Auf Schlagflächen wurden die offenen blütenreichen Phasen bei hoher Dominanz von *R. pseudoacacia* wegen des raschen Wachstums (im dritten Jahr bereits 5–6 m Höhe) allerdings vergleichsweise rasch durchlaufen.

Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesene hohe Zahl von 72 Tagfalterarten unterstreicht die Bedeutung der Eichenmittelwälder des Weinviertels bzw. des untersuchten Waldgebietes als Lebensraum für Tagfalter. Darunter sind mit *Iphiclides podalirius*, *Aporia crataegi*, *Apatura ilia*, *Nymphalis polychloros*, *Melitaea didyma*, *Euphydryas maturna*, *Argynnis adippe*, *Minois dryas*, *Erebia medusa*, *Lopinga achine*, *Favonius quercus*, *Satyrium ilicis*, *Satyrium acaciae*, *Glaucopsyche alexis*, *Plebejus argus*, *Plebejus argyrognomon*, *Aricia agestis*, *Polyommatus bellargus*, *Heteropterus morpheus*, *Thymelicus acteon* und *Carcharodus alceae* 21 nach den Roten Listen (HÖTTINGER & PENNERSTORFER 2005) österreichweit gefährdete Arten. Von besonderer Bedeutung ist das Vorkommen der in Anhang II der FFH-Richtlinie gelisteten Art *E. maturna*. Obwohl es sich um das individuenreichste Vorkommen in Niederösterreich handelt (STRAKA 2014, 2020), wurde das Gebiet bis jetzt nicht als FFH-Gebiet ausgewiesen. Bemerkenswerterweise waren nach eigenen Beobachtungen im Untersuchungszeitraum die Eschenvorkommen des Waldgebietes vom Eschensterben – im Vergleich mit den von Eschen dominierten Hartholz-Auwäldern der niederösterreichischen Donauauen – relativ wenig betroffen. Somit war auch eine aktuelle Gefährdung des Vorkommens von *E. maturna* im Untersuchungsgebiet durch das Eschensterben nicht erkennbar.

Tagfalter und Nektarpflanzen

Tagfalter zeigen zumeist bezüglich der Nutzung von Nektarpflanzen ein geringes Maß an Spezialisierung, allerdings bestehen bedingt durch Körpergröße und Körperbau (z. B. Länge der Mundwerkzeuge) im Zusammenhang mit dem Blütenbau bzw. der Zugänglichkeit des Nektars gewisse Einschränkungen (CORBET 2003). Artsspezifische Unterschiede in der Nutzung von Nektarpflanzen ergeben sich auch aus der unterschiedlichen Bedeutung des Nektars als Ressource im Zusammenhang mit verschiedenen Lebensstrategien (O'BRIEN et al. 2004, MEVI-SCHÜTZ & ERHARDT 2005). Welche Pflanzenarten genutzt werden, ist vor allem von deren Verfügbarkeit abhängig (z. B. STRAKA 2004). Dabei sind Lebensraum und Jahreszeit aber auch die tageszeitlichen bzw. witterungsabhängigen Nektareigenschaften der Pflanzen bestimmende Faktoren (SCHINDLER 2005). Maßgeblichen Einfluss auf das Blütenangebot im Untersuchungsgebiet hatte sowohl die forstliche Bewirtschaftung als auch die Witterung, insbesondere die für den pannonischen Raum typische, in einzelnen Jahren ausgeprägte Sommer-trockenheit. Einer damit verbundenen starken Abnahme des Blütenangebotes folgte auch eine deutliche Abnahme der beobachteten Tagfalterzahlen.

Stenotopen, univoltinen Tagfalterarten steht im Vergleich mit eurytopen, plurivoltinen Arten nur ein relativ beschränktes Angebot an Nektarpflanzen zur Verfügung. Deshalb sollten bei Artenschutzmaßnahmen für gefährdete Tagfalterarten auch deren

Nektarpflanzen verstärkte Beachtung finden (TUDOR et al. 2004). Angesichts des zunehmenden, auch im untersuchten Waldgebiet beobachteten Einsatzes von Herbiziden in der Forstwirtschaft kommt diesem Aspekt steigende Bedeutung zu.

Literatur

- ALBRECHT L., AMMER U., GEISSNER W. & UTSCHICK H. 1986: Tagfalterschutz im Wald. – Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) 10: 171–183.
- BENES J., CIZEK O., DOVALA J. & KONVICKA M. 2006: Intensive game keeping, coppicing and butterflies: The story of Milovický Wood, Czech Republic. – Forest Ecology and Management 237: 353–365.
- BERGMANN K.-O. 2001: Distribution of occupied and vacant sites and migration of *Lopinga achine* (Nymphalidae: Satyrinae) in a fragmented landscape. – Biological Conservation 102: 183–190.
- CORBET S.A. 2003: Butterfly nectaring flowers: butterfly morphology and flowerform. – Entomologia Experimentalis et Applicata 96: 289–298.
- DENNER M. 2020: Wald. Geschichte. Weinviertel. Der Mittelwald im Weinviertel – historische Waldnutzung als gelebte Tradition und Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt. – Verlag Berger, Horn, 138 pp.
- DOLEK M., FREESE-HAGER A., GEYER A. & LIEGL A. 2008: Die Habitatbindung von Maivogel und Heckenwollflafer: Ein Vergleich von zwei Lichtwaldarten. Pp. 38–56. – In: Ökologische Bedeutung und Schutz von Mittelwäldern in Bayern. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, 79 pp.
- DOLEK M., KÖRÖSI A. & FREESE-HAGER A. 2018: Successful maintenance by government-funded management of coppiced forests. – Journal for Nature Conservation 43: 75–84.
- FARTMAN T., MÜLLER C. & PONIATOWSKI T. 2013: Effects of coppicing on butterfly communities of woodlands. – Biological Conservation 156: 396–404.
- FÜLDNER K. 2006: Die Tagfalterarten der Wälder und ihre Beeinflussung durch das Waldmanagement. – Oedippus 24: 1–28.
- HEDL R., KOPECKY M. & KOMAREK J. 2010: Half a century of succession in a temperate oakwood: from species-rich community to mesic forest. – Diversity and Distribution 16: 267–276.
- HOCHBICHLER E. 1993: Methods of oak silviculture in Austria. – Annales des Sciences Forestières 50: 583–591.
- HOCHBICHLER E. 2008: Fallstudien zur Struktur, Produktion und Bewirtschaftung von Mittelwäldern im Osten Österreichs (Weinviertel). – Forstliche Schriftenreihe Universität für Bodenkultur Wien, Band 20, 246 pp.
- HÖTTINGER H. & PENNERSTORFER J. 2005: Rote Liste der Tagsschmetterlinge 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.
- HUSS H., KÖPPL H., STRAKA U. & HÖTTINGER H. 2009: Gefräßige Schönheiten. Massenaufreten des Distelfalters an Sojabohne. – Der Pflanzenarzt 62(8): 14–16.
- LIEGL A., MÖLLER K., KLUXEN G. & DOLEK M. 2008: Der Schutz der bayerischen Mittelwälder und das bayerische Vertragsnaturschutzprogramm Wald. Pp. 57–68. – In: Ökologische Bedeutung und Schutz von Mittelwäldern in Bayern. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, 79 pp.
- MEVI-SCHÜTZ J. & ERHARDT A. 2005: Amino acids in nectar enhance butterfly fecundity: A long awaited link. – The American Naturalist 165: 411–419.
- MÜLLEROVA J., HEDL R. & SZABO P. 2015: Coppice abandonment and its implications for species diversity in forest vegetation. – Forest Ecology and Management 343: 88–100.

- NAGL K. 2002a: Die Großlandschaften Niederösterreichs und ihre Auswirkungen auf Böden und Vegetation. Pp. 54–61. – In: Niederösterreichisches Landesmuseum (Hrsg.): Natur im Herzen Europas. – Landesverlag, St.Pölten, 255 pp.
- NAGL K. 2002b: Die Klimagebiete Niederösterreichs – Grundlagen für Wasserhaushalt und Nutzung. Pp. 64–68. – In: Niederösterreichisches Landesmuseum (Hrsg.): Natur im Herzen Europas. – Landesverlag, St.Pölten, 255 pp.
- O'BRIEN D.M., BOGGS C.L. & FOGEL M. 2004: Making eggs from nectar: The role of life history and dietary carbon turnover in butterfly reproductive resource allocation. – *Oikos* 105: 279–291.
- ROSSMANN D. 1996: Lebensraumtyp Nieder- und Mittelwälder. – Landschaftspflegekonzept Bayern, II. 13, München, 302 pp.
- SCHINDLER S. 2005: Die Nutzung gebietsfremder und einheimischer Pflanzenarten als Nektarressource durch Tagfalter im Ökologisch-Botanischen Garten Bayreuth. – Diplomarbeit an der Universität Bayreuth, 102 pp.
- STRAKA U. 2000: Massenaufreten des Distelfalters *Cynthia cardui* (L.) und des Kleinen Kohlweißlings *Pieris rapae* (L.) auf Ackerflächen in Niederösterreich. – *Atalanta* 31(1/2): 63–66.
- STRAKA U. 2004: Stadtgärten als Lebensraum für Tagfalter: Beobachtungen in einem Garten in Stockerau (Niederösterreich) in den Jahren 1999–2003. – *Beiträge zur Entomofaunistik* 5: 67–78.
- STRAKA U. 2014: Zur Ökologie des Eschenscheckenfalters (*Euphydryas maturna*) im niederösterreichischen Weinviertel. – *Beiträge zur Entomofaunistik* 14: 107–137.
- STRAKA U. 2020: Ökologie des Eschen-Scheckenfalters (*Euphydryas maturna*) anhand einer Population in den Östlichen Kalkalpen in den Jahren 2014–2019. – *Beiträge zur Entomofaunistik* 21: 33–67.
- TREIBER R. 2003: Genutzte Mittelwälder. Zentren der Artenvielfalt für Tagfalter und Widderchen im Südsass. Nutzungsdynamik und Sukzession als Grundlage für ökologische Kontinuität. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 35: 50–63.
- TUDOR O., DENNIS R.L.H., GREATORIX-DAVIES J.N. & SPARKS T.H. 2004: Flower preferences of woodland butterflies in the UK: nectaring specialists are species of conservation concern. – *Biological Conservation* 119: 397–403.
- UMWELTBUNDESAMT 2020: RABITSCH W., ZULKA K.P. & GÖTZL M.: Insekten in Österreich. Artenzahlen, Status, Trends, Bedeutung und Gefährdung. – Reports, Bd. REP-0739, Umweltbundesamt, Wien, 118 pp.
- VAN SWAAY C.A.M., WARREN M. & LOIS G. 2006: Biotope use and trends of European butterflies. – *Journal of Insect Conservation* 10: 189–209.
- WARREN M.S. & THOMAS J.A. 1992: Butterfly responses to coppicing. Pp. 249–270. – In: BUCKLEY G.P. (Hrsg.): Ecology and management of coppice woodlands. – Chapman & Hall, London, 348 pp.